208.1

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

No. 7917.

# GIORNALE

DI

# SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE

PUBBLICATO

PER CURA DEL CONSIGLIO DI PERFEZIONAMENTO

ANNESSO

AL R. ISTITUTO TECNICO DI PALERMO

**Sezione I. — Scienze naturali.**

VOLUME VI. — ANNO VI.

PALERMO
STABILIMENTO TIPOGRAFICO LAO
1871

# GIORNALE

DI

# SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE

# GIORNALE

DI

# SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE

PUBBLICATO

PER CURA DEL CONSIGLIO DI PERFEZIONAMENTO

ANNESSO

AL R. ISTITUTO TECNICO DI PALERMO

VOLUME VI. — ANNO VI.

**Sezione I.— Scienze naturali.**

PALERMO
STABILIMENTO TIPOGRAFICO LAO
Premiato con diverse Medaglie
via Celso, 31.

1871.

# INDICE GENERALE

## DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME VI.

### Parte I.


Sintesi dell'Aldeide crotonica di *E. Paternò* e *D. Amato* (comunicaz. del Prof. *Cannizzaro*). PAG. 8
Considerazioni sopra gli acidi della Serie Acrilica di *E. Paternò* . . . . . » 12
Sullo sviluppo e la durata delle correnti di induzione e delle estracorrenti — Prima memoria del prof. *P. Blaserna* (con tavole) . . . . . » 22
Sul Verme del ficodindia, nota del socio prof. *G. Inzenga*. . . . . » 152
Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia, per il prof. *Geteano Giorgio Gemmellaro* (con tavole). . . . . » 153
Avifauna del Modenese e della Sicilia, ossia catalogo ragionato e comparativo delle varie specie di uccelli che si rinvengono in permanenza o di passaggio nelle provincie di Modena, di Reggio e nella Sicilia, per *Pietro Doderlein* . . . . . » 187
Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia, per il prof. *Gateano Giorgio Gemmellaro* (continuazione, con tavole) . . . . . » 237
Nuove specie di funghi ed altre conosciute, per la prima volta illustrate in Sicilia dal professore *Giuseppe Inzenga* (con tavole) . . . . . » 253
Sul modo di far invecchiare i vini per mezzo della corrente elettrica, nota di *Niccolò Turrisi-Colonna* e *Pietro Blaserna* . . . . . » 261


### Parte II.

BULLETTINO DEL R. OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI PALERMO 1870


N. 1. Gennaro — Introduzione, *G. Cacciatore*. . . . . » 1
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del gennaro 1870. . . . . » 3
N. 2. Febbraro — Uragano del 13 febbraro 1870 . . . . . » 11
Idem — Osservazioni meteorologiche fatte a Catania nell' Osservatorio della Regia Università, diretto dal prof. *Boltsauser* . . . . . » 12
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del febbraro 1870. . . . . » 13
N. 3. Marzo — L'ecclisse del 22 dicembre 1870, nota dell'A. A. *P. Tacchini* . . . . . » 21
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del marzo 1870 . . . . . » 25
N. 4. Aprile — Il Sole nell'aprile 1870, nota dell'A. A. *P. Tacchini* . . . . . » 33
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche dell'aprile 1870 . . . . . » 39
N. 5. Maggio — Ecclisse di Sole del 22 dicembre 1870 calcolato per la stazione di Palermo dall'Assistente signor *De Lisa* . . . . . » 47
Idem — Osservazioni di stelle filanti fatte nel mese di aprile 1870 dall'Assistente signor *De Lisa* . . . . . » 48
Idem — Macchie solari osservate all'Equatoriale di Merz dall'A. A. *P. Tacchini*. . . . . » 49
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del maggio 1870 . . . . . » 50
N. 6. Giugno — Osservazioni della cometa di Winnecke fatte all'Osservatorio di Palermo dall'A. A. *P. Tacchini* . . . . . » 57
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del giugno 1870 . . . . . » 59
N. 7. Luglio — Ecclisse totale di luna del 12 luglio 1870. *P. T.* . . . . . » 65
Idem — Il pianeta Venere veduto ad occhio nudo *P. T.* . . . . . » 66
Idem — Macchie solari osservate all'Equatoriale di Merz a Palermo. *P. T.* . . . . . » ivi
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del luglio 1870 . . . . . » 67

N. 8. Agosto — Perseidi dell'agosto 1870. Lettera dell'Astronomo Aggiunto *P. Tacchini* al Direttore della Specola di Palermo . . . . . Pag. 75
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche dell'agosto 1870 . . . . . » 77
N. 9. Settembre — Aurora boreale vista in Piemonte il 24–25 settembre 1870. Lettera del *P. Denza* all' Astr. Agg. *P. Tacchini* . . . . . » 85
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del settembre 1870. . . . . » 86
N. 10. Ottobre — Aurora boreale nelle notti del 24 e 25 ottobre 1870 . . . . . » 93
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche dell'ottobre 1870 . . . . . » 95
N. 11. Novembre — Meteore del novembre 1870. Lettera del dottor *Mariano Grassi* all'A. Aggiunto *P. Tacchini* . . . . . » 101
Idem — Variazioni della Declinazione assoluta e Meridiani magnetici d'Italia. Comunicazione dell'Ing. signor *Diamilla Muller*. . . . . » 103
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del novembre 1870 . . . . . » 107
N. 12. Dicembre — Sull'ecclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870 . . . . . » 113
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del dicembre 1870 . . . . . » 121

---

## ELENCO DELLE CONFERENZE PUBBLICHE

### DATE IN PALERMO PER CURA DEL CONSIGLIO DI PERFEZIONAMENTO NELL'INVERNO 1870.

I–II. L'antica e l'odierna igiene delle grandi città . . . . . S. Corleo
III–IV–V. Sul clima di Palermo. . . . . P. Tacchini
VI. Sulla vegetazione spontanea dell'agro palermitano. . . . . A. Todaro
VII-VIII-IX. Topografia agraria di Palermo . . . . . G. Inzenga
X. Pulviscolo dell'aria . . . . . S. Cannizzaro
XI. Studii sulla popolazione di Palermo . . . . . N. Musmeci
XII–XIII. Le esplorazioni recenti nell'Africa centrale. . . . . P. Blaserna

---

## PUBBLICAZIONI PERIODICHE ED ALTRE

### RICEVUTE IN DONO O IN CAMBIO DAL CONSIGLIO DI PERFEZIONAMENTO

FINO AL 12 APRILE 1871.

Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, dal novembre 1869 all'ottobre 1870. Tomo XV, serie III, dispensa 1 a 10, tom. XVI dispensa 1, 2, 3.
Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Vol. XI, XII, 1. 2, 3, XIII, 1, 2, 3.
Atti dell'Ateneo Veneto; serie II, vol. VI, puntata I, II.
Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei; anno XXII, sessione I del 6 dicembre e sessione II del 3 gennaro 1868. — 1869 Sessione III del 14 febbraro. — Sessione IV del 7 marzo. — Sessione V del 18 aprile. — Sessione VI del 2 maggio. — Sessione VII del 6 giugno 1869. — Anno XXIII, sessioni del 5 dicembre, 2 gennaio, 6 febbraio, 6 marzo, 3 aprile, 1° maggio, 12 giugno 1870.
Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, XI, 1, 1869.
Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, IV Band — Mit 5 lithographirten Tafeln — Nürnberg 1868.

Annuaire de l'Académie Royale de Belgique 1869, 35 année.
Annual Report of the geological Survey of India and Museum of Geology. Calcutta 1858–59, 1859-60, 1860-61, 1861-62, 1862-63, 1863-64, 1864-65, 1865-66, 1866-67, 1867.
Annalen der Chemie und Pharmacie, herausgegeben von Wöhler, Liebig und Kopp, neue Reihe, Band 61 sino ad 80; 81 fasc. I Supplementband IV–VIII.
Annales scientifiques de l'École normale supérieure, tome III, 1–6; IV, 1–6; V, 1–6.
Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, II serie, tomo VI.
Annales de l'Observatoire physique central de Russie, publ. par H. Wild, anno 1865.
Annali del R. Museo industriale italiano; anno I, 1870, fasc. 1, 6, 7.
Atti dell'Accademia Gioenia di Catania; serie III, tomo IV, 1870.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte von Dr. Wiechmann 23. Iahr; Güstrow 1870.
Bullettino Meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Vol. IV, n. 9, 30 sett. 1869. — N. 10, 31 ottobre 1869. — N. 11, 30 novembre 1869. — N. 12, 31 dicembre 1869. — Vol. V, n. 1, 31 gennaio 1870. — N. 2, 28 febbraio. — N. 3, 31 marzo. — N. 4, 30 aprile. — N. 5, 31 maggio. — N. 6, 30 giugno. — N. 8, 31 agosto. — N. 9, 30 settembre 1870.
Bullettino del Comizio Agrario di Siena, anno VI, num. 11, 12; anno VII, num. 1 a 12; anno VIII, num. 1 a 6 e da 9 a 12.
Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris. Tome III (II série), Paris 1868.
Bulletin de la Société Impériale Zoologique d'Acclimatation, 2 série, tome VI num. 12; tome VII num. 1 a 7.
Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome VIII, n. 3; tome IX, n. 1, 2.
Bulletin de l'Académie Royale de Belgique, II série, tome XXI–XXIII, XXV, XXVI.
Busacca Raffaello, Consigliere di Stato, Studi sul corso forzoso dei biglietti di banca in Italia. — Firenze 1870.
Bollettino industriale del Regno d'Italia, Vol. I, II, IV (testo), vol. I, II, IV (tavole).
Boccardo prof. Relazione intorno all'andamento dell'anno scolastico 1867–68, Genova 1868.
Conspectum avium picinarum, ed. C. Sundevall. Stocc. 1866.
Catalogue of the organic Remains in the Museum of Calcutta; Echinodermata 1865; Cephalopoda 1866; Meteorites 1867.
Dreizehnter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur — und Heilkunde — mit 8 Steindrucktafeln — Giessen, im April 1869.
Die Thierarten des Aristoteles, von C. Sundevall, Stockholm 1863.
Der zoologische Garten, von Dr. F. C. Noll, Frankfurt am Main; 1869, n. 7–12.
Denza P. F. Aurora polare osservata in Piemonte nel 5 aprile 1870, Torino 1870.
— Aurore boréale observée en Piemont le 3 janvier 1870, Torino 1870.
Fortschritte der Physik, im Iahre 1866 und 1867; vol. XXII e XXIII. Berlin 1869 e 70.
Foetterle Franz, Das Vorkommen, die Production und Circulation des mineral. Brennstoffes in Oesterreich im Iahre 1868; Separ. Abdr. aus dem Iahrb. der geol. Reichsanstalt; Wien 1870.
Giornale di Agricoltura del regno d'Italia, fondato e diretto dal prof. Francesco Luigi Botter. — Anno VII, seconda serie. Vol. XIII, num. 1–4, 6–12. Vol. XIV, num. 13–24.
Giornale inglese — (Nature) Illustrated journal of science. London 1869 num. 8 e 9; 1870 num. 10, e da 12 a 61; 1871 num. 62, 63, e 65 a 75.
Gazzetta clinica dello Spedale civico di Palermo, anno I, n. 12, dicembre 1869.— Anno II, n. 1 a 12.
Giornale ed atti della R. Commissione di agricoltura e pastorizia per la Sicilia e del Comizio Agrario del Circondario di Palermo — Dicembre fasc. VII, anno 1869 — Anno 1870, num. 1 a 12 — Anno 1871, num. 1, 2.
Gabba Luigi — Reale Istituto Lombardo — Rapporti sui progressi delle scienze — Sopra alcuni recenti studi di Chimica organica e sull'applicazione dei loro risultati all'arte tintoria.—Milano 1870.
Journal de la Société Impériale et Centrale d'Horticulture de France; 2 série, tom. III, novembre, décembre 1869 — Tome IV, janvier 1870 (Annuaire publié en janvier 1870), février, mars, avril, mai, juin, juillet.
Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt XIX, 1869, num. 2, April, Mai, Juni; n. 4, October, November, December.
Idem XX, 1870, num. 1, Jaenner, Februar, Maerz; n. 2, Apr. Mai, Juni; n. 3, Juli, August, Septemb.
Jaarboek van de K. Akademie van Wetenschappen — Amsterdam, 1865, 66, 67, 68, 69.
Jahresbericht des phys. Central — Observatoriums für 1869 von H. Wild. Pietroburgo 1870.
Journal of the Linnean Society; Zoology IX, num. 36–40; X, num. 41–46 — Botany IX, num. 40; X, num. 41–47; XI, num. 48–51; XII; list of the Linn. Society 1866–68; address of the Linnean Society 1869; Proceedings of the Journal of Linnean Society, 1866–67.
Lefnadsteckningar ofver K. Svenska Velenskaps Akademiens, vol. I, fasc. 1, Stockholm 1869.
Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; Serie II, tom. IX, fasc. 2, 3, 4, Bologna 1870, tomo X, fasc. 1.
Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; vol. XIV, parte III, 1870; vol. XV, parte I, 1870.

Memoirs of the geological Survey of India; vol. I, II, part 2; III–VI.
Memoirs of the Geological Survey of India; Palaeontologia indica, the fossil cephalopoda of the cretaceous Rocks of Southern India; Cretaceus Fauna of Southern India; the fossil flora of the Rajmahal series II, 1–6. On vertebrate fossils from the Panchet Rocks IV, 1.
Mémoires de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg; II série, tom. IV, 1869.
Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang I–VI.
Manuale di Economia Politica di Baudrillart, trad. dalla seconda ediz. franc. Venezia, Milano 1870.
Nova acta R. Societatis Scientiarum Upsaliensis; ser. III, vol. VI, fasc. II, 1868.
Nuova Antologia di scienze, lettere ed arti; anno VI, fasc. 1, 2, 3.
Osservazioni meteorologiche eseguite nel R. Osservatorio di Modena in dicembre 1869, sotto la direzione del professor Ragona.
Onetti Francesco — Degli emetici, terapeutica specialmente del tartaro stibiato e dell'ipecacuana. Torino 1870.
Oefversigt of kongl. Vetenskaps — Akademiens Förhandlingar; vol. 21–25.
K. Svenska Vetenskaps — Akademiens Handlingar; vol. V, 1, 2; VI, 1, 2; VII, 1.
On the existence of rocks containing organic substances in the fundamental gneiss of Sweden; Stockholm 1867.
Philosophical Transactions of the R. Society. London, vol. 156, part 1, 2; vol. 157, part 1, 2; vol. 158, part 1, 2; vol. 159, part 1.
R. Society, fellows; november 1868, London.
Proceedings of the R. Society. London, vol. XV–XVIII, num. 114.
Processen-Verbaal der K. Akademie der Wetenschappen, afd. Natuurkunde; 1865–66, 1866–67, 1867–68, 1868–69, 1869–70, Amsterdam.
Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere — Rendiconti — Serie II, vol. I, fasc. 17–19, Milano 1869 — Vol. II, fasc. 19, 20 ed ultimo — Vol. III, fasc. 1–13, 1870.
Raccoglitore, Giornale della Società d'Incoraggiamento di Padova; serie II, anno VII, num. 3–24; anno VIII, num. 1–6.
Real Istituto d' Incoraggiamento di Napoli — De' lavori accademici dell'anno 1869. Napoli 1870.
Records of the geol. Survey of India, vol. II, part 1, 1869.
Rendiconto dell'Accademia delle scienze di Bologna 1869–70.
Rendiconti dell'Accademia Reale delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, 1869, fasc. 3 e 4.
Repertorium für Meteorologie, red. von Dr. H. Wild. Pietroburgo, vol. I, fasc. 1.
Relazione finale per l'anno 1868, nella R. Acc. Peloritana, del prof. A. Catara-Lettieri. Mess. 1869.
Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe. Wien. — I Abtheilung: Jahrgang 1869, num. 1–10. Jahrgang 1870, num. 1–5 — II. Abtheilung, Jahrgang 1869, num. 1–10. Jahrgang 1870, num. 1–7 mit Reg. VI.
Sitzungs Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, da gennaio a sett. 1870.
Siebenter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur — und Heilkunde — Mit drei Steindrucktafeln, Giefsen im Januar 1859.
Sketch of the Geology of Spitzbergen by A. E. Nordenskiöld. Stockholm, 1867.
Statistica del Regno d'Italia: — Istruzione pubblica e privata, anno 1862–63, 1863–64 — Istruzione ginnastica 1864–65 — Istruzione elementare pubblica per comuni 1862–63 — Società industriali e commerciali 1865 — Industriali e commerciali 1865 — Industria mineraria 1865 — Meteorologia italiana, anno VI, primo semestre.
Société impériale et centrale d'Horticulture de France; exposition générale des produits de l'horticulture. Paris 1869.
The american Journal of science and arts; vol. XLIX, january 1870. n. 145 — May n. 147 — September n. 149 — III serie, vol. I, febr. 1871, n. 2.
The first annual report of the American Museum of natural history; january 1870, New-York.
Verhandlungen des naturhistorisch — medizinischen Vereins zu Heidelberg — Band V, n. 1–3.
Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel V, 1, 2.
Verslagen en mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen, afdeeling Natuurkunde; II Recks, I–IV deel, Amsterdam.
Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt; 1870, num. 3–14, 16–18; 1871, num. 1, 2, 3.
Zwölfter Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur — und Heilkunde — Mit 2 Steindrucktafeln, Giefsen, im Februar 1867.

# SINTESI DELL'ALDEIDE CROTONICA

DI *EMMANUELE PATERNÒ* E *DOMENICO AMATO.*

**(Comunicazione fatta dal professor Cannizzaro)**

Or sono pochi mesi uno di noi, in una memoria intorno all'azione del percloruro di fosforo sull'aldeide biclorurato (1), espresse l'opinione che bisognava spiegare la formazione dell'ossicloruro di etilidene $C_4H_8Cl_2O$, ammettendo che nell'azione dell'acido cloridrico sull'aldeide si forma prima del cloruro di etilidene, il quale trovandosi in presenza di un eccesso di aldeide vi si somma molecola a molecola. A confermare ciò abbiamo riscaldato in tubi chiusi dell'aldeide con cloruro di etilidene. Ancora non abbiamo fatto uno studio completo dei prodotti che si sono formati, ma sembra che, oltre all'aldeide e al cloruro di etilidene inalterati, si ottenga dell'ossicloruro di etilidene dell'aldeide e dell'*aldeide crotonica*, la quale è il prodotto principale. La sua formazione si spiega facilmente con l'equazione che segue:

$$CH_3—COH + CH_3—CHCl_2 = 2\ HCl + CH_3—CH = CH—COH$$

aldeide — cloruro di etilidene — aldeide crotonica

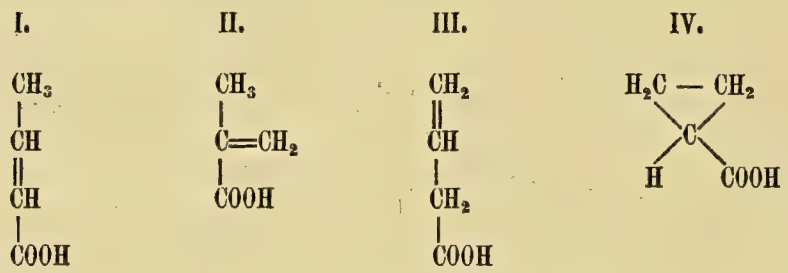
La presenza dell'ossicloruro di etilidene potrebb'essere dovuta all'azione dell'acido cloridrico, che si forma in quest'ultima reazione, sull'aldeide inalterata.

Ancora non siamo riusciti a preparare per questa via l'aldeide crotonica allo stato puro, ma l'abbiamo soltanto ottenuto sotto forma di un olio di densità poco diversa di quella dell'acqua, di un odore irritantissimo e volatile sopra 90°. Questo prodotto esposto all'aria assorbe dell'ossigeno e si trasforma in un acido cristallizzato, solubile nell'acqua, che presenta il punto di fusione e tutte le altre proprietà che ca-

(1) Vedi questo Giornale, vol. V, pag. 123, 1869.

ratterizzano l'acido crotonico ottenuto da Will e Koerner (1) per mezzo del cianuro di allile, preparato al mironato potassico; il quale secondo Claus (2), è identico a quello che si ottiene partendo dal cianuro di allile artificiale. Noi eravamo occupati a studiare meglio l'aldeide crotonica ed i suoi derivati quando ci pervenne una memoria del Kekulé sullo stesso argomento (3); la qual cosa ci ha spinto a pubblicare i risultati che avevamo ottenuto così incompleti come sono. In questo importantissimo lavoro il Kekulé dimostra che il composto $C_4H_6O$, ottenuto dieci anni avanti dal prof. Lieben per l'azione delle affinità deboli sull'aldeide, non è altra cosa che l'aldeide crotonica. In vero non possiamo astenerci dall'accennare che anche noi avevamo sospettato la stessa cosa sin dal principio delle nostre ricerche, e che lo stesso Lieben, già da molto tempo non considerava più questo corpo come $\left.\begin{matrix}C_2H_3\\C_2H_3\end{matrix}\right\}O$, ma era convinto che esso era un prodotto di condensazione per mezzo delle affinità del carbonio. Ciò naturalmente non poteva prevedersi al tempo in cui Lieben pubblicò il suo lavoro (4).

Le formole possibili per esprimere la costituzione dell'acido crotonico sono quattro:




Nella formola I e nella II è contenuto un metile. Nella formola IV tre atomi di carbonio formano *catena chiusa,* in modo che nessun atomo di carbonio è legato con altro carbonio per più di una affinità.

Con molta probabilità la formola I è quella dell'acido crotonico ottenuto da noi e da Kekulé, il quale dall'altra parte è forte identico a quello preparato da Will e Koerner e da Claus.

La formola II rappresenta l'acido metacrilico ottenuto nel 1865 da Franklaud e Duppa (5), trattando il dimetossalato di etile col tricloruro di fosforo e saponificando l'etere metacrilico che ne deriva. Infatti dopo le ricerche di Markownikoff (6),

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie.*
(2) Ibid., B. CXXXI, S. 58, 1864.
(3) *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* zu Berlin, B. II, S. 365. Luglio 1869.
(4) *Sitzungsb. der Kais. Akademie der Wissenschaften* zu Wien, B. XLI, S. 656.
(5) *Annalen der Chemie und Pharmacie,* B. CXXXVI, S. 1.
(6) Ibidem, B. CXLVI, f. 339, 1868.

non resta più dubbio che l'acido dimetossalico abbia la costituzione espressa dalla formola seguente:

$$\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ HO-C-CH^3 \\ | \\ COOH \end{array}$$

Ora eliminando l'ossidrile alcolico di questo acido allo stato di acqua l'altro atomo d'idrogeno sarà fornito da uno dei due metili, mentre un metile resterà inalterato, quindi l'acido che si forma deve essere:

$$\begin{array}{c} CH^3 \\ | \\ C=CH^2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

che è la formola superiormente data.

La formola III rappresenta secondo Kekulé l'acido crotonico ottenuto recentemente da Stacewicz (1) trattando con l'argento un miscuglio di acido cloroacetico e di cloroacetene.

In quanto all'acido estratto da Schlippe dal *craton tiglium* pare che sia considerato dal Kekulé come identico a quello di Stacewicz. Però noi fondandoci sulla legge molto probabile che, *per l'azione della potassa negli acidi della serie acrilica si distaccano i due atomi di carbonio congiunti per due affinità* (2), siamo condotti ad un risultato diverso: infatti se l'acido di Stacewig ha la formola III dovrebbe dare per l'azione della potassa del propionato e del formiato mentre quello di Schlippe dà acetato solamente.

Noi ci proponiamo di fare uno studio più esatto della reazione sopracennata e di estenderla agli altri termini della serie grassa ed alla serie aromatica, facendo osservare sin da ora che, nel caso in cui è generale, può servire a fare la sintesi tanto degli acidi naturali della serie acrilica quanto dei loro isomeri, e che, a cagion di esempio, si otterrebbero due composti diversi facendo agire il cloruro di etilidene sull'aldeide propilica o pure facendo agire il cloruro di propilidene sull'aldeide acetica.

Laboratorio dell'Università di Palermo, 8 agosto 1869.

(1) *Zeitschrift für Chemie*, Neue Folge, B. V, S. 321. Giugno 1869.
(2) Vedi la memoria che segue.

# CONSIDERAZIONI SOPRA GLI ACIDI DELLA SERIE ACRILICA

DI *EMMANUELE PATERNÒ*.

---

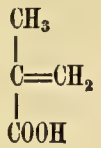
## I. Scomposizione degli acidi della serie acrilica con la potassa.

Quando si fa agire la potassa sopra un acido della serie $C_nH_{2n-2}O_2$, si sviluppa idrogeno, e si formano i sali potassici di due acidi della serie grassa per la seguente equazione:

$$C_nH_{2n-2}O_2 + 2\ KOH = C_{n-a}\ H_{2n-2a-1}KO_2 + C_a\ H_{2a-1}KO_2 + H_2.$$

Nella nota che precede intorno alla sintesi dell'aldeide crotonica, si trova annunziata la supposizione che, *la molecola degli acidi della serie acrilica si spezzi per l'azione della potassa, dove si hanno i due atomi di carbonio congiunti per due affinità* (1). Questa legge è fondata sui seguenti fatti:

1° L'acido metacrilico ha la struttura:



e si scompone nei sali di un acido tricarbonio (propionico) e di un acido monocarbonico (2).

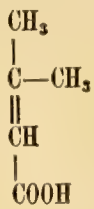
(1) Debus nella sua memoria «On the constitution of some carboncompounds» (*Journal of the chemical society*, July 1866, pag. 281), accenna ad una legge di scomposizione degli acidi di questa serie per l'azione della potassa; ma è del tutto contraria a quella da me supposta.

(2) Ho detto di un acido monocarbonico in generale, perchè sembra che in questa serie possano esistere degli acidi capaci di dare acido formico come l'acrilico e l'atropico, e di quelli che danno invece, come nel caso del metacrilico, acido carbonio. Ciò dipende da una differenza nella costituzione o da condizioni speciali dell'esperienza? Ecco una interrogazione alla quale non si può rispondere senza aver fatto prima uno studio più completo di questo acido.

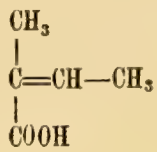
2° L'acido metilcrotonico si scompone in propionato ed in acetato (1). Ora per esprimere la costituzione di un acido della formola $C_5H_8O_2$ sono possibili le seguenti dodici formole, considerando solamente il caso in cui tutti gli atomi di carbonio siano quadrivalenti e saturi:

I.

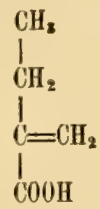
II.




III.

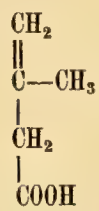



IV.

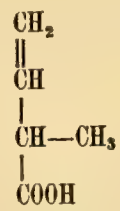



V.

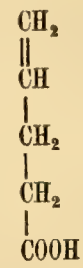
VI.



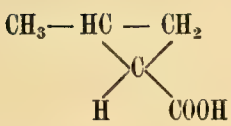

VII.



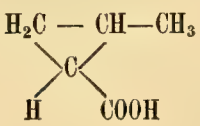

VIII.



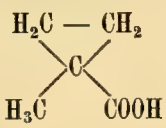

IX.



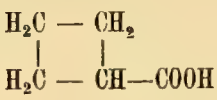

X.



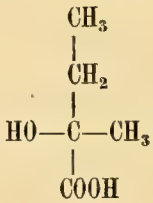

XI.




XII.



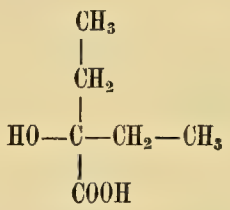

Ma l'acido metilcrotonico si forma, per eliminazione di una molecola di acqua, dall'acido etometossalico, il quale è evidentemente:



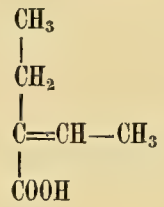

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, CXXXVI, II.

quindi per rappresentare la sua costituzione bisogna scegliere fra le formole III, IV e XI. Ammettendo come più probabile la prima di queste formole che è la stessa proposta da Franklaud e Duppa, ne segue che pure in questo caso la molecola si spezza dove si hanno i due atomi di carbonio congiunti per due affinità.

3° L'acido dietossalico ha la costituzione seguente:



e perciò l'acido etilcrotonico è secondo tutte le probabilità:



Ed anche qui si ha una conferma all'ipotesi sopra cennata, poichè l'acido etilcrotonico, per l'azione della potassa, si trasforma in butirato ed acetato.

4° Un altro esempio si può trarre in fine dall'acido cinnamico.

Erlenmeyer nel 1866 (1) discutendo tutte le formole possibili per rappresentare la costituzione dell'acido cinnamico, si fermò alla seguente come la più probabile.

Questa formola fu poi confermata dalle esperienze di Glaser (2) ed è ora generalmente adottata. Essa conferma la legge da me supposta, giacchè l'acido cinnamico, come ha mostrato Chiazza, si scinde in benzooto ed acetato.

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, CXLVII, 78. Glaser nella sua prima memoria sui derivati dell'acido cinnamico aveva proposto una formola diversa contenente un atomo di carbonio con due lacune.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, LXXXVI, 262.

Dagli acidi naturali non si può trarre alcun esempio che valga a confermare la legge di cui mi sono occupato, essendo la loro costituzione sconosciuta; al contrario questa legge, ove fosse confermata, potrebbe servire ad indagare tale costituzione. Così, a cagion di esempio, per l'acido angelico, che si scompone in propionato ed acetato si dovrebbe scegliere fra le formole I, II e V. Quale fra queste sia la vera formola che rappresenta la struttura dell'acido angelico, può rintracciarsi con l'aiuto di altre trasformazioni; se la sua formola è la I o la II fissando due atomi d'idrogeno dovrebbe fornire l'acido valerico normale o propilacetico (1):

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH; \end{array}$$

mentre che se la sua formola è la V dovrebbe fornire acido isopropilacetico:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH—CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

Franklaud e Duppa rappresentano l'acido angelico colla formola:

$$C_2\left\{\begin{array}{l} H \\ C_3H_6'' \\ \hline O \\ OH \end{array}\right.$$

che è una formola più generale alla quale possono ridursi tanto la I che la II.

(1) È noto che Jaffè non riuscì a trasformare l'acido angelico in un acido della composizione del valerico.

## II. Costituzione degli acidi crotonici isomeri.

In quel che precede si sono sempre considerati gli atomi di carbonio quadrivalenti e saturi, e si è ammesso che nei composti della serie acrilica vi siano due atomi di carbonio congiunti fra loro per due affinità. Però tutti sanno che sono conosciuti dei casi in cui si è forzati ad ammettere l'esistenza del carbonio bivalente o non completamente saturo (1): gli esempî più chiari ne sono l'ossido di carbonio e tutta la serie dei formonitrili recentemente scoperti e studiati da Gautier e da Hofmann.

È pure conosciuto qualche caso d'isomeria che si spiega supponendo che in uno dei due composti due atomi di carbonio siano congiunti per due affinità, mentre che nell'altro l'unione ha luogo per una affinità solamente ed uno degli atomi di carbonio funziona da bivalente. In queste relazioni si trovano forse l'etilene clorurato ed il così detto cloroacetene di Harnitz-Harnisky. Queste considerazioni mi portano ad ammettere nell'acido crotonico recentemente preparato da Stacewicz (2) un atomo di carbonio bivalente. Infatti Stacewicz ha scoperto che trattando con l'argento un miscuglio di acido monocloroacetico e di cloroacetene si forma un acido della composizione del crotonico:

$$\begin{array}{l} CH_2Cl \\ | \\ COOH \end{array} + C_2H_3Cl + 2\,Ag = 2\,Ag\,Cl + \begin{array}{l} CH_2\ (C_2H_3) \\ | \\ COOH \end{array}$$

Ora per rappresentare la costituzione di un composto $C_2H_3Cl$ non sono possibili che le seguenti tre formole (ammettendo, come è indubitato, che le quattro affinità dell'atomo del carbonio siano equivalenti):

| I. | II. | III. |
|---|---|---|
| $CH_2$ | $CH_3$ | $CH_2Cl$ |
| $\|\|$ | $\|$ | $\|$ |
| $CHCl$ | $CCl''$ | $CH''$ |

La formola I è quella del cloruro di vinile, cosicchè per il cloroacetene bisogna scegliere fra le altre due. Ora, il cloroacetene si forma per l'azione dell'ossicloruro

(1) Le espressioni *carbonio bivalente* o *carbonio non completamente saturo* sono prese indistintamente l'una per l'altra. Inoltre non è considerata la possibilità dell'esistenza di composti contenenti due atomi di carbonio congiunti fra loro per una affinità, ed aventi ciascuno una affinità ancora libera.

(2) *Zeitschr. für Chemie,* N. F. V, 321, giugno 1869.

di carbonio sull'aldeide, ed è molto probabile che il metile dell'aldeide resti inalterato, talchè la sua costituzione sarebbe quella rappresentata dalla formola II. Ciò posto per quale ragione non ammettere che nella reazione precedente il gruppo $C_2H_3$ contenente un carbonio bivalente si trasporti tal quale e vada a sostituire il cloro nell'acido monocloroacetico?

In ogni modo, considerando anche il caso del carbonio bivalente, avremo le seguenti otto formole per rappresentare la costituzione di un acido $C_4H_6O_2$:

I.

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH \\ \| \\ CH \\ | \\ COOH \end{array}$$

II.

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ C{=}CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

III.

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

IV.

$$\begin{array}{ccc} H_2C & - & CH_2 \\ & \diagdown C \diagup & \\ H & & COOH \end{array}$$

V.

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ C'' \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

VI.

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C'' \\ | \\ COOH \end{array}$$

VII.

$$\begin{array}{l} CH'' \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

VIII.

$$\begin{array}{l} CH'' \\ | \\ CH{-}CH_3 \\ | \\ COOH. \end{array}$$

L'acido di Stacewicz sarebbe rappresentato dalla formola V, la quale è confermata dal fatto che quest'acido per l'azione della potassa fornisce dell'acetato; ammettendo questa formola svanisce inoltre la ragione che nella memoria precedente mi aveva fatto supporre che quest'acido non poteva essere identico a quello di Schlippe. Kekulé rappresenta l'acido di Stacewig colla formola III, la quale non interpreta nè la reazione in cui si forma, nè il suo modo di scomposizione con la potassa.

Relativamente all'acido crotonico solido a me sembra che la sua costituzione non sia affatto conosciuta; nè che sia dimostrato con tutto il rigore necessario che gli acidi prodotti per le diverse vie siano identici. L'acido crotonico solido è stato ottenuto:

1° Da Will e Koerner col cianuro di allile preparato col mironato potassico;

2° Da Claus col cianuro di allile artificiale;

3° Da Geuther trattando con l'idrogeno nascente l'acido monoclorocrotonico fusibile a 94°; quest'ultimo si produce per l'azione del percloruro di fosforo sull'acido etildiacetico;

4° Da Wislicenus per la distillazione secca dell'acido biossibutirico;

5° Finalmente da me insieme ad Amato, e da Kekulè ossidando l'aldeide crotonica (acraldeide).

Considerando, sino a che non sia provato il contrario, che l'acido crotonico prodotto per queste diverse vie sia lo stesso mi sforzerò di stabilire una formola razionale che si accordi con tutti i fatti conosciuti.

La formazione dell'aldeide crotonica riscaldando insieme cloruro di etildene ed aldeide può spiegarsi in due differenti modi. Supponiamo in primo luogo che i due atomi di cloro del cloruro di etilidene eliminandosi allo stato di acido cloridrico prendano due atomi d'idrogeno dal metile dell'aldeide; allora si ha per l'aldeide crotonica la formola:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH \\ \| \\ CH \\ | \\ COH \end{array}$$

e l'acido crotonico che ne deriva avrebbe la costituzione espressa dalla formola I. Però possiamo anche supporre che prima si formi, eliminandosi una sola molecola di acido cloridrico, un composto della composizione dell'aldeide clorobutirica:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CHCl \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COH \end{array}$$

e che poi questa perda un' altra molecola di acido cloridrico nel senso indicato dalla parentesi. In questo caso la formola dell'acido crotonico sarebbe la III.

Alle medesime due formole si perviene considerando la formazione dell'acido crotonico per mezzo dell'acido $\beta$ ossibutirico. Infatti quest'ultimo ha la seguente costituzione (1):

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH.OH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

(1) Wislicenus, *Annalen der Chemie und Pharmacie,* CXLIX, 205, 1869.

Eliminando l'ossidrile alcoolico di questo acido allo stato di acqua, secondo che si prende l'idrogeno dall'uno o dall'altro dei due atomi di carbonio collegati a quello a cui l'ossidrile è congiunto, si ottiene una delle formole:

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH \\ \| \\ CH \\ | \\ COOH \end{array}$$

che sono la III e la I.

L'acido etildiacetico di Geuther (1) è un *acido acetonico* della seguente costituzione:

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

E si concepisce facilmente che da esso per l'azione del percloruro di fosforo possa ottenersi un acido clorurato:

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CCl^2 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

della composizione del biclorobutirico; il quale perdendo una molecola di acido cloridrico può dare origine a due acidi monoclorocrotonici diversi corrispondenti alle formole:

I. II.

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CCl \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CCl \\ \| \\ CH \\ | \\ COOH \end{array}$$

(1) *Zeitschrift für Chemie*, N. F. II, 6, 1868.

che ridotti con l'idrogeno forniscono il primo l'acido crotonico della formola III, l'altro quello della formola I. È infatti noto che Geuther ha mostrato che trattando l'acido etildiacetico col percloruro di fosforo si ottengono due acidi clorocrotonici isomeri, dai quali possono essere derivati due acidi crotonici uno solido, l'altro liquido (1).

Da queste considerazioni si deduce che, per l'acido crotonico solido ottenuto da Geuther, da Wislicenus e da me insieme ad Amato, bisogna scegliere fra le formole I e III. Se consideriamo, cosa del resto molto probabile, l'acido crotonico prodotto dal cianuro di allile, come identico a quello preparato con gli altri metodi, siamo condotti ad assegnare all'acido crotonico solido la seconda di queste formole. Infatti tutti i chimici, di accordo con Frankland, danno la seguente formola all'ioduro di allile (2);

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_2I \end{array}$$

dalla quale derivano per il cianuro di allile e per l'acido crotonico le formole:

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CAz \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

Dai ragionamenti che precedono si deduce perciò che nel caso in cui l'acido crotonico solido ottenuto coi diversi metodi sopra indicati sia sempre lo stesso prodotto, deve avere la costituzione rappresentata dalla formola III. — Ammesso ciò si deduce inoltre:

(1) *Zeitschrift für Chemie,* N. F. V, 276. Maggio 1869.

(2) Il Kolbe ha recentemente proposto per l'alcole allilico la formula: $\left.\begin{array}{c} CH_3 \\ CH \\ H \end{array}\right\} COH$ (*Annalen der Chemie und Pharmacie,* CL, 339), e quindi ne verrebbe per l'ioduro di allile la formola:

$$\left.\begin{array}{c} CH_3 \\ CH \\ H \end{array}\right\} CI.$$

Però i ragionamenti di questo chimico sono fondati sul fatto riconosciuto falso (Tollens, *Zeitschrift für Chemie,* V, 174. Aprile 1869) della trasformazione dell'alcole allilico in alcole pseudo propilico, per l'azione dell'idrogeno nascente.

1. Che l'acido monoclorocrotonico fusibile a 94° è:

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CCl \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

2. Che l'acido monoclorocrotonico fusibile a 59°,5 ha la seguente costituzione:

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CCl \\ \| \\ CH \\ | \\ COOH \end{array}$$

3. Che all'acido crotonico liquido preparato da Geuther compete la formola I assegnata dal Kekulé (1) all'acido crotonico solido. Quest'acido è probabilmente identico a quello di Schlippe: ma è certamente diverso da quello di Stacewicz. Infatti quest'ultimo bolle a 127°, mentre quello di Geuther bolle a 171°,9 (2).

Insomma possiamo considerare come provata l'esistenza di quattro acidi della formola $C_4H_6O_2$, che sono:

1. Il metacrilico, la costituzione del quale è espressa dalla formola II. Per l'azione della potassa si scompone in propionato ed in carbonato.

2. L'acido crotonico liquido di Stacewicz, che bolle a 127° ed al quale ho assegnato la formola V. — Trattato con la potassa fornisce acetato solamente.

3. L'acido crotonico di Geuther ancora liquido a — 15° e volatile a 171°,9, e la sua costituzione è espressa dalla formola I.

4. L'acido crotonico solido che si fonde a 72° e bolle 187°,4.

In quanto all'acido estratto da Schlippe dal croton tiglium, esso è probabilmente identico a quello di Geuther liquido. Però non è impossibile, poichè fornisce per l'azione della potassa dell'acetato, come quello di Stacewicz, che sia identico a quest'ultimo. Naturalmente bisogna supporre in questo caso che nella formazione dell'acido di Stacewicz avvenga una trasposizione molecolare, cosa che bisogna sempre rifuggire di ammettere ne' ragionamenti teoretici, quando non è una legittima deduzione di esperienze dirette.

Palermo 15 agosto 1869.

(1) *Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft* zu Berlin, II, 365.
(2) *Zeitschrift für Chemie*, V, 276.

# SULLO SVILUPPO E LA DURATA DELLE CORRENTI D'INDUZIONE

## E DELLE ESTRACORRENTI

PRIMA MEMORIA DEL PROFESSORE *PIETRO BLASERNA*.

---

Le esperienze, che seguono, sono state incominciate sul finire dell'anno 1866, e furono continuate con qualche interruzione fino al momento in cui scrivo. Feci i primi tentativi con un istrumento molto primitivo, il quale pur non di meno mi mostrò la possibilità di risolvere il problema che m'occupava, e mi permise di trovare alcuni fatti abbastanza interessanti, che comunicai, non senza qualche riserva, all'Accademia di Parigi durante il mio soggiorno colà nell'anno 1867 (1).

Ordinai allora presso il distinto meccanico signor *Deleuil* un apparecchio molto più perfetto, *l'interruttore differenziale,* che sarà a suo luogo descritto, apparecchio che è riuscito veramente eccellente, e m'ha reso i più distinti servigi.

Alle spese contribuì in parte la Società' dei Quaranta, la quale sull'iniziativa presa dal suo Presidente d'allora, il compianto Prof. Matteucci, m'accordò la somma di lire 1200.

Nel mentre ringrazio di cuore questa Società del fondo con benevolenza concessomi, mi sia permesso di deporre queste pagine sulla tomba ancor fresca del suo defunto Presidente, di quell'uomo illustre, che coll'ingegno potente e il sentimento patrio spingeva sempre e dovunque al progresso, *prevedeva* i bisogni scientifici di tutti (2), e che colla straordinaria sua operosità si è logorato prematuramente la

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 1867, vol. 65.

(2) Il Prof. Matteucci mi scrisse in gennaio 1868: « Ho letto la vostra comunicazione nei *Comptes rendus*. Per le esperienze che promettete di fare, suppongo che avrete bisogno di nuovi istrumenti. Se è così, vi avverto che la *Società dei Quaranta* ha qualche fondo disponibile, e ve lo accorderà volontieri. Fatemi una domanda particolareggiata. » Non saprei esprimere quanto gli fui grato di questa proposta inaspettata.

vita. Dedico alla Sua Memoria queste pagine, che trattano di questioni alle quali Egli particolarmente s' interessava ed al di cui svolgimento Egli ha potentemente contribuito.

Colgo anche questa occasione, per ringraziare pubblicamente dell'aiuto prestatomi in questo lavoro i miei allievi: Dottor *Filippo Caliri*, Professore nel Real Istituto tecnico e meccanico nel Gabinetto di Fisica dell' Università di Palermo; Dottor *Damiano Macaluso*, assistente nello stesso Gabinetto di Fisica; Prof. *Tito Martini*, ora nel R. Liceo Foscarini a Venezia; Prof. *Giuseppe Pisati*, del R. Liceo di Palermo e il signor *Vincenzo Saporito-Ricca*. Senza il loro concorso intelligente e volonteroso, mi sarebbe forse stato impossibile di portar a compimento queste laboriose e delicate ricerche, e di eseguire i lunghi calcoli, che esse richiesero.

Palermo, Agosto 1869.

## CENNI STORICI

### I.

Quando si chiude o s'interrompe il circuito di una corrente, si forma in un circuito attiguo, chiuso in sè stesso, una corrente d' induzione. Essa ha, nel caso di chiusura, la direzione contraria, nel caso di apertura la direzione uguale a quella della corrente principale. Un effetto analogo si ha pure, quando invece di chiudere o di interrompere la corrente principale, si aumenta o si diminuisce la sua intensità, e l'effetto diviene molto maggiore, se circuito primario e secondario sono avvolti a spirale e posti a piccola distanza l'uno dall'altro. Preliminari.

Qualche cosa di analogo avviene anche nel filo primario. Per l'azione di ciascuna spira sulle altre e di ciascuna porzione di essa, si genera nel momento della chiusura una corrente indotta contraria alla principale, indebolendola. Nel momento dell'apertura la corrente indotta, che si forma, ha la stessa direzione della principale, la rinforza e ne prolunga la durata, scaricandosi nel circuito sotto forma di scintilla o in quell'altro modo, che le condizioni speciali dell'esperienza permettono.

Queste correnti, scoperte da *Faraday*, sono le *correnti d'induzione*, il di cui campo si è successivamente allargato e che sono divenute tanto importanti per le loro proprietà e per le molte applicazioni che ebbero. Sulla proposta di Faraday, le prime furono chiamate più specialmente *correnti indotte*, di chiusura e di apertura, secondo il modo con cui si formano; le seconde *estracorrenti*, pure di chiusura e di apertura. Manterrò in seguito questa terminologia, consacrata dallo scopritore e dall'uso, quantunque la parola *corrente indotta* sia troppo generica e il vocabolo la-

tino *juxtacorrente* mi paia più adatto a esprimere una corrente, che si forma in un filo attiguo.

Tutte queste sono correnti a forte tensione, capaci di dar scintille anche assai lunghe, e di produrre effetti fisiologici assai potenti. Ma il lavoro che forniscono, essendo assai piccolo, ne segue che la loro durata è pure assai piccola, o come si suol dire, le correnti d'induzione sono istantanee.

Si sono fatte molte ricerche per determinare la loro durata e il modo del loro sviluppo e del loro andamento. La Fisica e la Fisiologia sono ugualmente impegnate a conoscere questi dati e a cercarne le leggi. Ma stante la difficoltà pratica di misurare piccoli intervalli di tempo, difficoltà che oggigiorno non esiste più, i primi tentativi rimasero pressochè infruttuosi. Così trovò *Abria* (1), che la corrente indotta è capace di magnetizzar un ago d'acciaio; ma introducendo l'ago nella spirale dopo la chiusura, per quanto presto facesse, egli non ebbe mai traccia di magnetizzazione, da cui concluse la durata della corrente indotta essere piccolissima e tale, da non poter essere determinata.

Abria

Le correnti indotte di chiusura e di apertura, prodotte in condizioni identiche, dànno lo stesso lavoro. Questo è stato provato da molti, e specialmente in modo molto netto da *Masson* e *Verdet* (2) colla decomposizione dell'acqua, e già molto prima *Matteucci* e *Lallemand* (3) arrivarono alla stessa conclusione, facendo il primo passare le due correnti successivamente per un voltametro a solfato di rame e osservando, che non vi si formava alcun deposito di rame. Ma da queste esperienze non devesi concludere, che le due correnti siano identiche tra di loro. Difatti la quantità d'elettricità è espressa da

Masson e Verdet Matteucci e Lallemand

$$\int_0^t i\,dt$$

in cui $i$ rappresenta l'intensità — generalmente parlando variabile col tempo — e $t$ la durata totale, e non è altro che un'area, in cui i tempi figurano come ascisse, le intensità come ordinate. Ma da ciò che le aree sono uguali, non segue punto che le curve debbano essere identiche.

E già *Abria* (4) aveva rimarcato, che esse hanno proprietà diverse: la corrente d'apertura magnetizza più fortemente l'acciaio, che non quella di chiusura. Quella riscalda più fortemente un filo di platino che questa. E *Masson* e *Verdet* (5) si servirono della proprietà della corrente d'apertura, di dare scintille più lunghe, per separare le due correnti indotte, prodotte dal rocchetto di Ruhmkorff.

(1) *Ann. de chim. et phys.*, III serie, 3.
(2) Idem, III serie, 29, 52, 53.
(3) Idem, III serie, 22.
(4) Op. cit.
(5) Op. cit.

Dall'insieme di queste ed altre esperienze si potè concludere, che la corrente di apertura ha una durata più breve e un'intensità più forte, quella di chiusura all'incontro una durata maggiore e un'intensità più debole. Ma non si può dedurre, neppure approssimativamente, la loro durata.

*Hipp* (1) è riuscito a fare un passo avanti in questa questione. Collo scopo essenzialmente pratico, di servirsi delle correnti indotte per la telegrafia, egli ha determinato la loro durata e la velocità, colla quale esse si trasmettono nei lunghi fili telegrafici. Egli si servì di un cilindro girante, che portava alla superficie una striscia metallica obbliqua, su cui poggiava una molla d'acciaio, destinata a chiudere e a interrompere la corrente in intervalli determinati. Ammise che la corrente indotta incomincia a formarsi nel momento stesso della chiusura o dell'apertura, il che, come vedremo in seguito, non è vero in tesi generale, ma in questo caso speciale era probabilmente esatto, e trovò la durata seguente: Hipp

| | | |
|---|---|---|
| per la corrente di chiusura | . . . . . | 0,0113 secondi |
| » » di apertura | . . . . . | 0,0035 » |

e trovò anche, che la corrente d'apertura si trasmette nei fili telegrafici colla enorme velocità di 700,000 leghe al secondo, la più grande velocità che siasi finora trovata nei fenomeni della natura.

Un lavoro più completo è stato fatto da *Beetz* (2), il quale si servì di un doppio cilindro girante. Il primo cilindro serviva a chiudere e a interrompere la corrente primaria in intervalli di tempo ben determinati; il secondo, che potevasi spostare a volontà per rapporto al primo, chiudeva e interrompeva la corrente indotta. Lo scopo di Beetz era quello di determinar l'influenza del ferro dolce sulle correnti indotte, e soltanto per incidente e come dettaglio d'operazione egli ha studiato le correnti indotte, prodotte da spirali senza ferro dolce. Egli trovò, che la corrente di chiusura incomincia subito a formarsi, va crescendo, arriva ad un massimo, il quale dipende dalla forma e dalle dimensioni delle spirali, e poi decresce avvicinandosi poco a poco allo zero, in modo che la durata totale è apprezzabilissima. Il che si vede dalle due serie seguenti, che sono le sole ch' egli ha pubblicato, e che si riferiscono a correnti di chiusura, prodotte con spirali diverse: Beetz

(1) *Arch. des sciences de Genève*, 4.
(2) Pogg. *Ann.*, 105.

| I. ESPERIENZA | | II. ESPERIENZA | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TEMPI IN SECONDI | INTENSITÀ | TEMPI IN SECONDI | INTENSITÀ | TEMPI IN SECONDI | INTENSITÀ |
| 0,0000 | 0,03 | 0,0000 | 0,02 | 0,0236 | 0,55 |
| 0,0016 | 0,20 | 0,0016 | 0,04 | 0,0276 | 0,35 |
| 0,0036 | 0,40 | 0,0036 | 0,10 | 0,0316 | 0,25 |
| 0,0056 | 1,00 | 0,0056 | 0,15 | 0,0356 | 0,20 |
| 0,0076 | 0,80 | 0,0076 | 0,30 | 0,0406 | 0,13 |
| 0,0096 | 0,50 | 0,0096 | 0,55 | 0,0436 | 0,08 |
| 0,0116 | 0,30 | 0,0116 | 0,85 | 0,0476 | 0,03 |
| 0,0136 | 0,10 | 0,0136 | 0,80 | 0,0516 | 0,02 |
| 0,0156 | 0,05 | 0,0156 | 0,75 | | |
| 0,0176 | 0,02 | 0,0176 | 0,70 | | |
| 0,0196 | 0,01 | 0,0196 | 0,65 | | |

Quanto alla corrente d'apertura, egli trovò, conformemente ad un risultato di *Helmholtz,* che essa ha una durata inferiore a $^1/_{1000}$ di secondo, e che la parte ascendente della curva sovratutto ha una durata affatto inapprezzabile, anche quando si introduce nella spirale un fascio di fili di ferro.

Mie ricerche Finalmente in un lavoro preparatorio e con un metodo analogo a quello di Beetz, sono anch'io arrivato a risultati consimili per la corrente di chiusura (1).

Servendomi di un piccolo rocchettino d'induzione ho trovato:

1. Quando si chiude e si apre il circuito primario, la corrente indotta incomincia istantaneamente a formarsi (in un intervallo di tempo inferiore a $^1/_{50000}$ di secondo).
2. La corrente di chiusura cresce, arriva ad un massimo, decresce e con un punto d'inflessione si avvicina lentamente a zero.
3. La durata totale è apprezzabilissima; in certi casi ho trovato ancora una traccia di corrente $^1/_{200}$ di secondo dopo la chiusura della corrente principale.

Se si confrontano questi risultati con quelli più esatti che esporrò più tardi, si trova che essi vanno sensibilmente d'accordo: in un solo punto havvi discrepanza. Tanto Beetz, quanto io nelle prime mie esperienze, abbiamo trovato che la corrente indotta incomincia a formarsi pressochè istantaneamente, mentre nelle esperienze, che formano l'oggetto di questa memoria, vi passa un intervallo di tempo apprezzabile e mai inferiore a $^2/_{10000}$ di secondo, tra il momento della chiusura e il momento, in cui la prima traccia della corrente indotta si mostra. Questo disaccordo

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* vol. 65.

si spiega facilmente. Dimostrerò in seguito che l'induzione elettrica si trasmette dal filo primario al secondario colla velocità, diversa nei diversi casi ma sempre assai piccola, di poche centinaja di metri al secondo. Il tempo che passa tra il momento della chiusura e il momento, in cui la corrente indotta incomincia, varia colla distanza delle prime spire delle spirali. Se queste sono vicinissime e quasi a contatto, come avviene per i rocchetti d'induzione, il tempo diviene piccolissimo e veramente inapprezzabile. Ora nelle mie prime esperienze il rocchetto era formato in modo che su unico cilindro era avvolto prima il filo primario e poi il secondario. Filo primario e secondario erano dunque soltanto separati da un po' di seta e di vernice, e la corrente indotta doveva formarsi subito. E anche nelle esperienze di Beetz questa distanza era assai piccola, per cui si spiegano i risultati da lui ottenuti tanto più facilmente, se si considera che i diecimillesimi di secondo erano per lui la quantità più piccola, ch'egli poteva apprezzare col suo istrumento.

## II.

Vi esiste ancora un'altro metodo, diverso da quelli finora esposti, che può servire a determinare la durata delle correnti indotte. Esso è stato indicato da *Weber* (1) ed è stato messo in opera da *Thalèn* (2). Se facciamo passare una corrente di breve durata per un galvanometro e in pari tempo per l'elettro-dinamometro di Weber, le indicazioni di questi due istrumenti non sono proporzionali fra di loro. Le deviazioni del galvanometro (effetto elettro-magnetico) sono rappresentate dall'integrale Weber e Thalèn

$$\int_0^t i\, dt$$

mentre quelle dell'elettro-dinamometro (effetto elettro-dinamico) sono rappresentate dall'integrale

$$\int_0^t i^2\, dt$$

dimodochè si hanno due equazioni, dalle quali si può calcolare in certi casi il valore di $i$ e di $t$, purchè le determinazioni siano fatte con *misura assoluta*, problema che è stato completamente risoluto da *Gauss*, *Weber* e *Kohlrausch*. Questo metodo può anche essere generalizzato. Si può sostituire al galvanometro un voltametro, e all'elettro-dinamometro il termometro elettrico, perchè le deviazioni di questi due istrumenti sono rappresentate dai medesimi integrali.

Thalèn si è dunque servito di questo metodo, per cercare la durata della corrente indotta d'apertura, e l'influenza, che la rapidità dell'interruzione esercita su que-

(1) *Elektrodynamische Maassbestimmungen* II, pag. 345.
(2) Pogg. *Ann.* 112.

sta durata. Chiamando $a$ e $b$ le deviazioni in misura assoluta, e supponendo in prima approssimazione che l'intensità $i$ fosse costante, i due integrali prendono i valori di $it$ e $i^2t$ e si hanno le due equazioni

$$it = a$$
$$i^2t = b$$

da cui egli potè calcolare i valori di $i$ e di $t$. Così trovò egli le seguenti durate per la corrente d'apertura, prodotta con un rocchetto di Stöhrer costruito secondo le indicazioni di Poggendorff, senza fili di ferro e senza il condensatore:

| | | |
|---|---|---|
| interruzione rapida . . . . | durata | 0,00675 secondi |
| » più lenta . . . | » | 0,00745 » |
| | Differenza | 0,00070 |

Considerazioni

L'interruzione si faceva col mezzo di un pendolo e di un sistema di leve più o meno caricate. Questo metodo di *Weber* è certamente molto ingegnoso, ma esso ha diversi inconvenienti, che ne rendono incerta l'utilità. Per poterlo applicare davvero, si dovrebbe conoscere la funzione $i = f(t)$, onde eseguire le integrazioni indicate da $\int idt$ e $\int i^2dt$. Vale a dire, bisogna conoscere tutto l'andamento del fenomeno, cosa molto importante, per dedurne la durata totale, cosa molto meno importante. Abbiamo già visto dal lavoro di *Beetz* e dal mio, e lo dimostrerò anche in seguito, che l'intensità della corrente indotta decresce verso la fine molto lentamente, avvicinandosi indefinitamente allo zero, dimodochè riesce assai difficile di fissare il punto, in cui la curva si confonde coll'asse delle ascisse. Questo dipende dalla sensibilità più o meno grande dell'istrumento destinato a misurar le correnti. È vero che ai valori trovati con quella formola si può dare il significato di rappresentare un valore minimale, come fu osservato anche da Thalén, od anche un valore in certo qual modo medio; ma con ciò non si toglie al metodo il suo carattere vago e indefinito.

Un secondo inconveniente di questo metodo sta in ciò che, introducendo nel circuito della corrente a studiarsi l'elettrodinamometro, che ha moltissimi giri, e deve averli per essere abbastanza sensibile, si viene a modificare notevolmente il fenomeno che s'intende studiare. L'estracorrente, che la corrente indotta forma nel proprio filo, acquista una forma propria molto complicata e tutt'altro che trascurabile, e copre in gran parte la corrente indotta, di modo che il fenomeno che si misura, è ben diverso da quello, che si crede di misurare.

Nel corso delle esperienze, che ho fatto in questi ultimi due anni, mi sono servito anch'io del metodo di *Weber;* ma le difficoltà pratiche che incontrai per studiare le correnti indotte in condizioni semplici, ed i motivi che ho già sopra de-

scritti, m'hanno dimostrato, che non c'era molto a sperare per questa via, e mi sono deciso ad abbandonarla. Mi astengo quindi dal pubblicare le numerose serie di osservazioni, che ho fatto con questo metodo.

III.

Anche l'estracorrente, tanto di chiusura, quanto di apertura, è stata oggetto di svariate ricerche. *Edlund* (1), servendosi di una disposizione di fili molto ingegnosa, col mezzo della quale faceva passare una corrente con due derivazioni in un galvanometro differenziale per *differenza*, in modo che non agiva sul galvanometro, mentre l'estracorrente prodotta in una delle derivazioni mediante una spirale vi passava per *somma*, è riuscito così a misurare l'estracorrente ed ha trovato Estracorrenti Edlund

1. Che l'intensità totale, ossia l'integrale $\int_0^t i\,dt$ è uguale nelle estracorrenti di chiusura e di apertura, naturalmente prodotte colla stessa spirale e colla medesima pila.
2. Che essa è proporzionale all'intensità della pila primaria.

*Rijke* (2) ha continuato queste ricerche, mantenendo la stessa disposizione e intercalando nel medesimo circuito l'elettrodinamometro di *Weber*, per misurare anche il valore dell'integrale $\int_0^t i^2 dt$, ed ha trovato che, nel suo caso, il valore di questo integrale era 5,76 volte maggiore per l'estracorrente di chiusura, che per quella di apertura. Rijke

Se si combina questo risultato con quello trovato da Edlund, e si considera in prima approssimazione $i$ come costante, si ha

$$it = i't' \text{ e } i^2t = ni'^2t'$$

in cui $i$ e $t$ si riferiscono all'estracorrente di chiusura, $i'$ e $t'$ a quella di apertura e $n = 5{,}76$. Dalle due equazioni si ricava

$$i = n\,i' \text{ e } t = \frac{1}{n}\,t'$$

vale a dire, che l'estracorrente di chiusura ha un'intensità $n$ volte maggiore e una durata $n$ volte minore dell'estracorrente di apertura.

Questo risultato è certamente molto strano e contrario a tutto ciò, che le esperienze sulle proprietà magnetiche e fisiologiche dell'estracorrente, nonchè l'analogia colle correnti indotte propriamente dette, dovevano far prevedere. È vero, che deve

(1) Pogg. *Ann.* 77, *Ann. de chim. et phys.*, serie III, 53.
(2) Pogg. *Ann.* 102, *Ann. de chim. et phys.*, serie III, 53.

considerarsi come una approssimazione molto grossolana quella, di riguardare l'intensità come indipendente dal tempo, e di eseguire quindi tanto semplicemente quelle integrazioni. Ond'è, che Rijke tira la conclusione che ho qui sopra esposta, con molta riserva. Essa sarebbe accettabile, se l'estracorrente fosse una corrente, che si sviluppa in un modo qualunque e va poi a zero in un tempo più o meno lungo. Ma risulta dalle mie ricerche, che essa non può essere considerata sotto forma tanto semplice. L'estracorrente è un *complesso di correnti alternanti*, che si succedono l'una all'altra, e ciascuna delle quali ha il suo sviluppo, arriva ad un massimo, decresce presto fino a zero, per dar luogo ad una corrente di segno contrario, e così via. Ora il galvanometro sente la direzione delle correnti, e nel caso di correnti di segno contrario esso misura soltanto la somma algebrica dei loro effetti; mentre l'elettrodinamometro è insensibile alla loro direzione, e misura quindi la loro somma aritmetica — senza tener conto dei segni.

Per questo caso, d'altronde poco prevedibile, non è possibile di tirar alcuna conseguenza dalle esperienze di Rijke. Quando avrò esposto le mie ricerche, ritornerò su questo argomento, e dimostrerò che l'estracorrente di chiusura è meno intensa e più lunga di quella di apertura — il che è conforme alle correnti indotte — e che ciononostante le osservazioni di Rijke non sono punto in contraddizione con questa conclusione (1).

Stato variabile delle correnti

L'estracorrente di chiusura, qualunque sia d'altronde la sua forma, diminuisce la intensità della corrente principale. Quando si chiude il circuito di una pila costante, e specialmente se nel circuito trovasi intercalata una spirale, la corrente passa per una serie di mutamenti, ed arriva alla sua intensità normale e costante solo quando l'estracorrente è del tutto cessata.

Helmholtz

*Helmholtz* (2) ha cercato colla teoria e coll'esperienza di rendersi ragione dello *stato variabile*, in cui nei primi momenti dopo la chiusura si trova una corrente costante, per l'azione dell'estracorrente. Egli suppone che la parte rettilinea del circuito non reagisca in modo apprezzabile su di sè stessa, e che l'estracorrente sia formata dall'azione di una spirale intercalata nel circuito. Sia $J$ l'intensità variabile della corrente al tempo $t$, quest'ultimo essendo calcolato dal momento della chiusura, $I$ l'intensità finale e costante, alla quale essa arriva dopo un tempo più o meno lungo; l'intensità della estracorrente è uguale a $-\mathrm{p}.\frac{dJ}{dt}$, in cui $p$ rappresenta il *potenziale* della spirale su di sè stessa, diviso per la resistenza dell'intero circuito, e si ha

$$J = I - \mathrm{p}.\frac{dJ}{dt}$$

(1) Vedi gli ultimi capitoli.
(2) Pogg. *Ann.*, 83.

da cui, integrando

$$J = I \left\{ 1 - e^{-\frac{t}{p}} \right\}$$

Da questa formola risulta che l'intensità della corrente, dal momento della chiusura, va regolarmente crescendo da 0 in poi, e si avvicina per valori di $\frac{t}{p}$ sufficientemente grandi sempre più e più al valore costante $I$, che essa raggiunge per $t = \infty$. L'intensità totale dell'estracorrente è

$$-I \int_0^\infty e^{-\frac{t}{p}} \, dt = -p \, I$$

Formole analoghe si trovano nel caso, che in un tempo $t$ qualunque si applichi una derivazione alla corrente principale, e s'introduca nel circuito anche un galvanometro. Helmholtz ha cercato di verificare sperimentalmente queste formole, servendosi di un commutatore e interruttore a sistema di leve, molto complicato (*Wippe*), che gli permetteva di chiudere la corrente per un breve intervallo di tempo, e di misurare l'intensità finale come pure l'azione totale della corrente su di un galvanometro. Egli trovò una coincidenza sodisfacente tra la teoria e l'esperienza.

Lo *stato variabile* della corrente era già stato trattato col calcolo da *Ohm* nella sua celebre memoria sulle correnti elettriche (1). *Gaugain* (2) e *Guillemin* (3) hanno cercato di verificare la teoria di Ohm, il primo per corpi assai poco conduttori, il secondo nel caso che la corrente percorre fili telegrafici di parecchie centinaja di chilometri. Ambedue hanno trovato, che la teoria di Ohm va d'accordo coi fatti. Lascio da parte le ricerche di Gaugain, che si riferiscono a un caso diverso da quello che qui ci occupa. Guillemin si è servito di un interruttore cilindrico a rotazione costante, che portava alla sua superficie varie striscie metalliche, le quali permettevano con apposite molle di chiudere e di aprire la corrente, o di derivarla, in intervalli di tempo definiti, e di misurare la sua intensità in ogni momento voluto. Egli dedusse dalle sue esperienze: Ohm Guillemin

1. Che la corrente si propaga nei fili come il calore nelle sbarre metalliche.

2. La corrente presenta nei primi istanti un flusso decrescente vicino alla pila, crescente vicino alla terra; lo stato variabile, per un filo di 570 chilometri di lunghezza e una pila di 60 coppie di Bunsen, dura 0,020 secondi.

3. La durata dello stato variabile è tanto più piccola, quanto più grande è la tensione e la quantità di elettricità: una derivazione, cattivo isolamento ecc. aumentano la durata dello stato variabile.

(1) Ohm, *Théorie math. des courants électriques*, trad. de M. Gaugain, Paris 1869.
(2) *Ann. de chim. et phys.*, III serie 59, 60, 63.
(3) Lo stesso, III serie, 60.

4. In un filo isolato e chiuso in sè la corrente mostra le stesse leggi.

5. L'induzione in una spirale attigua si fa soltanto durante lo stato variabile della corrente principale.

Ritornerò su queste esperienze, come pure su quelle di Helmholtz, quando sarò in grado di paragonarle alle mie, e di discuterle con maggiore fondamento (1).

Dubois-Reymond

*Dubois-Reymond* (2), fondandosi in parte sulle ricerche di Helmholtz, ha cercato di calcolare l'influenza reciproca tra le correnti indotte e la corrente primaria, ed ha sviluppato delle formole complete per ambedue le correnti. Darò in seguito queste formole (3), per il caso più semplice, in cui le spirali, inducente e indotta sono uguali e le resistenze dei due circuiti, primario e secondario, sono pure uguali, e farò vedere quale è la differenza che passa fra quelle formole e i risultati delle mie esperienze, e come si possono, all'occorrenza far concordare per ciò che riguarda le correnti indotte.

Weber

Finalmente *Weber* (4), con un lungo e bellissimo lavoro teorico-sperimentale, ha generalizzato la teoria, già data da *Kirchhoff* (5), sul movimento dell'elettricità nei fili elettrici, ed ha poi cercato di verificarla sperimentalmente. Egli ha misurato la ampiezza (intensità) e la fase delle onde elettriche, che partono dalla sede della forza elettromotrice attraverso il circuito conduttore. A tale scopo le onde elettriche erano prodotte da una calamita, che girava rapidamente (colla velocità costante di 260 giri al secondo) in vicinanza di una spirale; il circuito aveva la lunghezza di circa 73 chilometri di filo, riunito in piccolo spazio ma in modo conveniente, e due elettrodinamometri, possibilmente uguali e aventi esattamente la stessa durata di oscillazione, servivano a misurare gli effetti prodotti. Essi erano disposti in modo che potevano, col mezzo di commutatori, trovarsi l'uno accanto all'altro, all'estremità del filo; oppure l'uno rimanendo fermo, l'altro poteva essere intercalato nella metà del circuito, sia per intero, sia soltanto la spirale bifilare mobile di esso. Da queste ricerche, fatte con molta esattezza, *Weber* ha dedotto, conforme alla teoria:

1. Che in due parti, poste a circa 33 chilometri di distanza di un circuito, non vi esiste alcuna differenza percettibile *nella ampiezza* dell'oscillazione elettrica.

2. Che nei medesimi due punti non vi esiste alcuna differenza di *fase*.

3. La teoria va d'accordo coi fatti, anche per ciò che concerne la relazione tra la velocità di rotazione della calamita, e l'intensità della corrente prodotta.

Mi riservo a ritornare di nuovo negli ultimi capitoli sui risultati trovati da Weber, e di far vedere come e fino a qual punto essi completano le mie ricerche, che formano oggetto della presente memoria.

(1) Vedi il cap. XXII e la fine della memoria.

(2) Wiedemann, *Galvanismus und Elektromagnetismus* II, pag. 749 e seguenti.

(3) Vedi cap. XVII, form. 2 e 3.

(4) *Elektrodynamische Maassbestimmungen, insbesondere elektrische Schwingungen,* 1864.

(5) Pogg. *Ann.*, 100, 102.

## L'INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

### IV.

L'istrumento, al quale ho dato questo nome, rassomiglia ai diversi interruttori, che servirono a *Hipp, Beetz, Guillemin* per le loro ricerche (1), e di cui trovasi la prima idea nel *Disjunctor* di *Dove* (2), e nel *Reotropo* di *Wartmann* (3). Esso si compone nella sua parte essenziale di due cilindri di legno *C* e *C'* (Tav. I, fig. 1), di dieci centimetri di diametro, che girano intorno ad unico asse d'acciajo XX'. A ciascuno di questi cilindri è annesso un cilindro più piccolo, *c* e *c'*, del diametro di circa due centimetri, e interamente ricoperto di ottone. Descrizione dello apparecchio Tav. I, fig. 1.

I cilindri *C* e *C'* sono di legno secco e bene stagionato; ma alla loro superficie trovasi incastrata con cura una lamina d'ottone in modo da formare col legno una sola ed unica superficie. Nel cilindro *C*, che voglio chiamare il *cilindro primario*, perchè esso serve per la corrente primaria, la lamina d'ottone *O* è tagliata a guisa di gradinata, in modo da presentare varia larghezza da 180° fino a 1°, ossia entro i limiti da $\frac{1}{2}$ fino a $\frac{1}{360}$ della circonferenza. Nel cilindro *C'*, che chiamerò il *cilindro secondario*, la lamina d'ottone *O'* presenta la larghezza di 1°, di 2°, di 5°, e poi ha la forma di un triangolo, il quale avvolto sul cilindro a forma di elica, presenta larghezze variabili fino a 170° (4).

Il cilindro *C* è solidamente fissato sull'asse; il cilindro *C'* può girare a sfregamento forte e può prendere qualunque posizione per rapporto a *C*. Una vite che stringe una molla, serve a tenerlo fermo nella posizione che gli si è data, in modo che si può esser sicuri che, quando si mette l'interruttore in azione, ambedue i cilindri girano insieme intorno all'asse XX'. Le divisioni *d* e *d'* servono a determinar la reciproca posizione dei cilindri, l'un verso l'altro.

I cilindri *C* e *c* sono in contatto metallico fra di loro mediante la strisciolina metallica *f*. Lo stesso si dica dei cilindri *C'* e *c'*. Quattro molle d'acciajo, *m*, *M*, *M'*, *m'* appoggiano sui cilindri. Esse sono attaccate sul regolo *rr'* di avorio e possono essere spostate e fissate a volontà. Queste molle servono a stabilire un buon contatto colle parti metalliche dei cilindri, e ciò, qualunque sia la velocità, colla quale si fanno girare i cilindri sull'asse XX'.

(1) Vedi le memorie già citate nell'introduzione.

(2) Pogg. *Ann.* 43.

(3) *Ann. de chim. et phys.*, serie III, 22.

(4) Descrivo qui l'apparecchio, come realmente esiste. Ma devo dire che questa disposizione a triangolo, o a elica, non presenta alcun vantaggio e non m'ha servito di fatto, perchè resta troppo incerta a determinarsi la larghezza in ciascun punto. Val meglio far il cilindro *C'* uguale al *C*, con un certo numero di striscie di larghezza differente, con che si ha anche il vantaggio che l'apparecchio diviene sensibilmente più corto.

Siccome la molla *m* tocca il cilindretto *c* che è tutto ricoperto d'ottone, la corrente sarà chiusa o interrotta, secondo che la molla *M* toccherà metallo o legno. Lo stesso si dica del cilindro secondario *C'*. Abbiamo così un istrumento, col quale si può chiudere e interrompere una o due correnti sia simultaneamente, sia in avanzo o in ritardo l'una sull'altra, e in intervalli di tempo ben definiti; purchè si possa dare all'apparecchio una velocità costante, ma arbitraria, si possa in ciascun momento determinare il numero dei giri, che esso fa, e si possa accertarsi che i contatti, anche a grande velocità dell'apparecchio, funzionano bene.

Tav. I, fig. 2 Le fig. 2 e 3 (Tav. I), fanno vedere le disposizioni speciali che ho preso per risolvere il problema. La fig. 2 dà un disegno generale dell' apparecchio con tutti i suoi dettagli, in circa $1/4$ della grandezza naturale, preso sul vero dal mio collega prof. *Gill*. L'apparecchio riposa sopra una base e piedi di ghisa, e vi si vedono i cilindri *C* e *C'* coi due cilindretti (quello a destra è nascosto dalla prospettiva), colle loro divisioni e colle lamine metalliche di diversa larghezza, come pure i quattro sostegni che portano le molle a contatto *m, M, M', m'*. Per imprimere all'apparecchio un movimento di rotazione, si trovano le due carrucole *A*, l'una più grande, l'altra più piccola, scannellate, ed aventi asse comune colla ruota dentata *R*. Questa ingrana in una più piccola *r*, la quale trasmette il suo movimento ad una più grande *R'*, che ingrana di nuovo in una più piccola *r'*. Quest'ultima trovasi già sull'asse dei cilindri *C* e *C'* e imprime ad essi il suo movimento. Le ruote dentate *R* e *R'* hanno ciascuna 200, le minori *r* e *r'* ciascuna 40 denti, di modo che ciascuno dei due sistemi quintuplica il movimento ricevuto e i cilindri *C* e *C'* fanno 25 giri per ogni giro delle carrucole *A*.

Rotazione costante

Era importante per le mie esperienze, che l'apparecchio avesse una rotazione costante, facile a determinarsi e a modificarsi. A tale scopo abbandonai l'idea di servirmi di un motore a gas (sistema *Hugon*) che avevo acquistato, e preferii servirmi di una ruota di ghisa, molto pesante, che faceva girar a mano, e che portava parecchie carrucole, uguali e più piccole delle carrucole *A* dell'interruttore. La grande ruota col suo momento d'inerzia prendeva facilmente un movimento uniforme, senza che per ciò la rotazione trasmessa all'interruttore mediante una coreggia divenisse eccessiva, ed ebbi la possibilità di far variare, con un semplice comando e a gradi, la velocità entro i limiti da 4 fino a 60 e più giri al secondo, e di mantenerla in ciascuno di questi gradi costante per un certo tempo, che stava in mio arbitrio. Onde assicurare anche più la costanza del movimento, l'interruttore portava pure delle palette, che giravano coll'asse e aumentavano la resistenza. Ma le abbandonai presto come inutili.

Misura del numero dei giri

La seconda questione era quella di accertarsi in un momento voluto, che il movimento era realmente costante, e di determinar il numero dei giri che l'istrumento faceva al secondo. Per ciò trovasi annesso a questo il disco metallico, leggiero, *B*, attaccato sul medesimo asse e che gira assieme ai cilindri. Esso porta tre cerchi concentrici di fori, tutti uguali e equidistanti; il primo cerchio ha 96 fori, il secondo

48, il terzo 24. Soffiando con un tubo di gomma elastica contro di essi, si produce, come nella sirena di *Seebeck*, un suono molto netto e distinto, che è costante, quando la velocità è costante, e dalle vibrazioni del quale si determina facilmente il numero dei giri. Per conoscere il numero delle vibrazioni di quel suono, mi serviva di un sonometro comune, lungo un metro, e che accordavo in modo, che l'intera corda corrispondesse a 128 vibrazioni intere, confrontate con un corista molto esatto eseguito dal meccanico *Koenig* a Parigi. Si trattava dunque di riprodurre col sonometro il suono che si sentiva, ed essendo $l$ la lunghezza della corda in millimetri, $n$ il numero dei fori attivi del disco $B$, il numero dei giri dell' interruttore è uguale a

$$\frac{128.600}{ln}$$

Credo che questo metodo di determinare il numero dei giri sia veramente il più semplice, il più breve e il più esatto, purchè si abbia l'orecchio abbastanza esercitato a ritrovar suoni musicali. Si può sempre giudicare, se il moto è uniforme; in pochi secondi il suono è riprodotto e l'errore commesso nel numero delle vibrazioni viene diviso dal numero dei fori $n$ e quindi ridotto a pochissima cosa. Quanto a me, devo dire, che non ricorrerei mai ad altro metodo, a meno che circostanze del tutto speciali non mi vi obbligassero.

Una terza questione, molto importante, e dalla quale dipende tutto l'esito di simili ricerche, era quella di assicurarmi buoni contatti metallici, e di determinare la loro durata. Quasi tutte le esperienze, che seguono, sono state eseguite con velocità non troppo forti, ed entro i limiti da 4 fino a 25 o 30 giri al secondo, e soltanto in alcuni casi speciali sono andato fino a 50 o 60 giri al secondo. La fig. 3 (Tav. I) fa vedere in grandezza naturale e di fianco la disposizione delle molle che ho adottato. All'estremità inferiore della colonnetta $L$ è attaccata la molla d'acciajo, $m$, rettilinea, che nella parte rivolta al cilindro porta all'estremità superiore una mezza sfera un po' schiacciata e appiattita di platino, $p$, dalla parte di dietro un piccolo tamburo $t$ ed un guancialetto di gomma elastica $g$. La vite $v$ serve, all'occorrenza, a stringere un po' il guancialetto ed a premere la molla sul cilindro con quella forza che è necessaria.

Contatti metallici

Tav. I, fig. 3.

Generalmente non aveva bisogno di servirmi di questa vite. Il guancialetto, colla sua elasticità, mantiene sempre una pressione sufficiente e mai soverchia, assicura così un buon contatto ed impedisce in pari tempo che la molla entri in vibrazioni proprie. Un altro perfezionamento, che par nulla, ma che è molto importante per esperienze di questo genere, consiste nell'ungere i cilindri, sui quali strisciano le molle, con un leggerissimo strato d'olio. Ne prendevo una gocciola sul dito, che forbiva quasi completamente, e passavo ripetutamente sul cilindro. Mi sono assicurato con molte e accurate esperienze, che quel leggiero strato d'olio non oppone alcuna resistenza al passaggio della corrente, quando l'apparecchio gira; ma l'attrito viene

notevolmente diminuito, e per conseguenza l'apparecchio gira molto meglio e si logora senza paragone meno.

Ho avuto sempre la più grande cura, nell'assicurare ed esaminare i contatti. Ogni giorno, che l'apparecchio doveva funzionare, lo si ripuliva completamente, i cilindri grandi con carta smerigliata finissima; i piccoli cilindri, più soggetti a logorarsi, prima colla lima poi con carta smerigliata. Dopo ogni serie si rivedevano i contatti, si pulivano di nuovo, e si spostavano le molle un tantino, per prendere punti diversi sui cilindri. Con queste precauzioni minute ho avuto contatti che funzionavano in modo veramente soddisfacente (1). La mia attenzione era sempre rivolta ad essi, perchè è da ciò che dipendeva tutto l'esito di queste ricerche. *Guillemin*, che ha operato con un apparecchio consimile, dice che i suoi contatti funzionavano benissimo per velocità fino a 16 giri al secondo, e soltanto per velocità maggiori egli osservò una leggiera diminuzione, sempre proporzionale all'intensità della corrente. Ma quando il suo apparecchio era messo in comunicazione col suolo con pochi metri di filo, allora egli non ha più osservato, a grandi velocità, quella diminuzione che egli attribuisce a difetti di contatto. Riesce sempre difficile l'emettere un giudizio sopra istrumenti che non si hanno sott'occhio. Ma io credo, che quella diminuzione non proveniva da un contatto insufficiente; essa veniva dall'estracorrente — proporzionale all'intensità della corrente della pila — e che a grandi velocità doveva incominciare a farsi sentire, specialmente quando il circuito era complicato.

Anch'io ho osservato qualche cosa di analogo, e lo dimostrerò più tardi (2). Quanto al mio apparecchio l'ho sottoposto a moltissime prove, e credo di poter assicurare, che anche a velocità assai grandi, fino a 30 e 40 giri al secondo, i contatti funzionavano perfettamente.

Durata del contatto

Una questione, che si collega a questa, si è di conoscere esattamente la *durata del contatto*. Se la molla terminasse in punta, la durata espressa in gradi della circonferenza sarebbe uguale alla larghezza della lamina sulla quale la molla striscia. Ma la molla, almeno nel mio apparecchio, porta per il contatto una mezza sfera di platino, schiacciata e appiattita, per cui la durata del contatto è necessariamente maggiore. La determinava nel modo seguente. Intercalava nel circuito d'una corrente un galvanometro e l'interruttore, e cercava il momento, in cui giusto giusto la corrente, per l'avvenuto contatto, incominciava a passare. Col catetometro puntava allora una delle divisioni del cilindro, che poi spostava per cercare il punto, in cui la corrente era lì per cessare. Il catetometro m'indicava allora di quanti gradi, e frazioni di grado, il cilindro era stato spostato, e questa cifra corrispondeva alla durata del contatto. Ripetendo molte volte di seguito questa operazione mi sono accorto, che l'errore era sempre inferiore a $^1/_{10}$ di grado. Ma siccome il capo di platino delle molle poco a poco si logorava, era obbligato a far spesso questa opera-

(1) Vedi cap. XII.
(2) Vedi cap. XII.

zione. In molti casi poi era importante di regolare i due cilindri dell'interruttore differenziale in modo, che succedessero le chiusure istantaneamente, oppure che l'una si facesse con un certo ritardo sull'altra, o che infine si chiudesse l'una nel momento in cui l'altra s'interrompeva. Anche allora procedeva nello stesso modo, facendo passare per i due cilindri due correnti separate, e intercalando in ciascun circuito un galvanometro. La determinazione si faceva nell'istesso modo.

Isolazione, chiusura e interruzione istantanea

Un'altra questione, che ha qualche importanza, è quella di sapere se la chiusura e l'interruzione delle correnti poteva considerarsi veramente come istantanea, e se il legno dell'interruttore era veramente isolatore, specialmente per le correnti a forte tensione, che si dovevano misurare. Per decidere questa questione, ho fatto passare per l'istrumento una corrente assai forte di 6 coppie di Bunsen, ed ho intercalato nel circuito un galvanometro multiplicatore sensibilissimo, ad aghi astatici. Disposi l'interruttore in modo che il contatto metallico non esistesse ancora, ma che sarebbe bastato di muovere il cilindro di qualche decimo di grado, per ottenere il contatto. L'interruttore naturalmente era lasciato fermo in quella posizione. Se la corrente, attraversando uno strato di legno di pochi decimi di grado, avesse potuto passare, anche molto affievolita, essa sarebbe stata assai troppo forte per il multiplicatore, avrebbe cacciato con violenza gli aghi a 90° smagnetizzandoli. Ma per quanto rendessi stretto lo strato di legno isolatore, non mi fu possibile di avere il più piccolo indizio di deviazione. Allora rinforzai ancora la corrente, v'intercalai una spirale atta a produrre una forte estracorrente, chiudendo e interrompendo in un punto qualunque il circuito. Il galvanometro non si mosse. *Per le mie esperienze si può dunque considerare il legno come completamente isolante.*

Con un metodo analogo mi sono assicurato, che quando una piccola parte della molla era già sul cilindro in contatto metallico, la corrente passava liberamente e con tutta la sua intensità. Dimodochè posso concludere, che *entro l'intervallo di* $^1/_{10}$ di grado, la corrente chiudendosi passa da 0 fino al suo valore normale; aprendosi, dal suo valore normale a zero.

Devo aggiungere che queste osservazioni si riferiscono all'interruttore fermo, e non hanno nulla che fare colla durata delle diverse correnti, che più tardi farò conoscere. Si trattava qui soltanto di vedere, se e entro quali limiti funzionavano bene i contatti.

## GRADUAZIONE DEI GALVANOMETRI

### V.

Nel corso di queste esperienze ho avuto bisogno di graduare diversi galvanometri. Siccome in queste ricerche ho trovato alcune cose, che non si riferiscono soltanto ai miei istrumenti speciali, ma mi paiono d'interesse generale, voglio esporre con qualche dettaglio le osservazioni fatte e i risultati ai quali sono pervenuto.

Io ho graduato tre galvanometri, che rappresentano, per così dire, tutta la scala degli istrumenti magnetici, destinati a misurare le correnti elettriche. Questi sono:

*a*) La bussola delle tangenti.

*b*) La bussola di Wiedemann, a specchio magnetico, e a cannocchiale e scala.

*c*) Il galvanometro — moltiplicatore di Nobili e Melloni, ad aghi astatici.

Parlerò partitamente di questi istrumenti.

## *a*) La bussola delle tangenti.

Metodo di graduazione

La bussola, che ha servito a queste ricerche, è costruita dal meccanico *Sauerwald* a Berlino. Essa porta quattro grossi fili circolari, posti l'uno sull'altro in unico piano, e in modo che possono servire sia isolatamente, sia uniti in qualunque siasi maniera; la calamita sta nel centro di questi cerchi. Il diametro più grande dei quattro cerchi è di $326^{mm}$, il più piccolo di $300^{mm}$, e la lunghezza della calamita d'acciaio è di $51^{mm}$. Questo istrumento è in pari tempo *bussola delle tangenti* e *bussola dei seni;* per la prima il cerchio graduato è diviso in gradi e permette che si valutino i decimi, per la seconda si può, con un nonio annesso al disco, determinare direttamente $^1/_{15}$ di grado, ossia 4 minuti.

Il primo metodo, di cui mi sono servito, consiste nel confrontare le indicazioni, fatte col principio delle tangenti, con quelle avute col principio dei seni, le quali ultime sono matematicamente esatte. Una corrente, di cui successivamente si modificava l'intensità con un reostata posto a sufficiente distanza dalla bussola, passava per tutti i quattro fili nel medesimo senso; i fili conduttori, come in tutte le esperienze susseguenti, erano inverniciati e volti insieme, onde impedire ogni influenza perturbatrice. Parecchie coppie alla Bunsen fornivano una corrente sufficientemente costante, e le esperienze si facevano ripetute volte in modo che prendendo le medie, queste si riferissero sempre a tempi rigorosamente uguali. Si osservarono le deviazioni tanto all'ovest che all'est, e siccome esse erano pressochè uguali, si prendevano le medie anche in questo riguardo. La tavola seguente dà il riassunto di molte esperienze fatte con questo metodo, in cui $\varphi$ rappresenta le deviazioni della bussola delle tangenti, $\alpha$ quelle della bussola dei seni.

*I. Serie.*

| φ | α | tg φ | sen α | Δ |
|---|---|---|---|---|
| 7°,0 | 6° 54′ | 0,123 | 0,120 | — 0,003 |
| 10,5 | 10 40 | 0,185 | 0,185 | 0,000 |
| 14,7 | 15 12 | 0,262 | 0,262 | 0,000 |
| 18,4 | 19 42 | 0,333 | 0,337 | + 0,004 |
| 20,1 | 21 48 | 0,366 | 0,371 | + 0,005 |
| 25,6 | 28 56 | 0,479 | 0,484 | + 0,005 |
| 29,9 | 36 4 | 0,575 | 0,589 | + 0,014 |
| 32,5 | 40 40 | 0,637 | 0,652 | + 0,015 |
| 35,3 | 46 32 | 0,708 | 0,726 | + 0,018 |
| 37,4 | 51 40 | 0,765 | 0,784 | + 0,019 |
| 39,6 | 58 20 | 0,827 | 0,851 | + 0,024 |

Altro metodo

Come si vede, da circa 25° in poi, la formola delle tangenti rimane sensibilmente inferiore a quella dei seni e per 40° si ha una differenza Δ che corrisponde a circa 0°,4 di grado, errore che non è trascurabile. Ma al di là di 40° le osservazioni col principio dei seni essendo impossibili, la serie non potè essere continuata. Sono quindi ricorso ad altro metodo. Dei quattro fili della bussola si sono riuniti insieme il primo col quarto, e il secondo col terzo e si sono così formati due circuiti, che avevano un'azione quasi identica sull'ago, e che voglio chiamare il I e II circuito. Ho poi preso un filo (III circuito), il quale aveva esattamente la stessa resistenza del secondo circuito, operazione che fu fatta colla *bussola di Wiedemann,* la quale permette molta esattezza in questo riguardo (1).

Con un sistema di due commutatori a mercurio faceva passare una corrente, fornita da parecchie coppie di Bunsen (fino a 18) e di cui modificava l'intensità con un reostata, per il I e II circuito, prima per differenza, poi per somma, indi per il I e III circuito, poi di nuovo per I e II per somma. La media delle due esperienze per somma si riferisce al medesimo tempo, a cui corrisponde l'osservazione del I e III circuito, queste operazioni essendo fatte in intervalli di tempo equidistanti e possibilmente vicini. Queste osservazioni si ripetevano poi parecchie volte.

La prima esperienza dimostrava, che il I e il II circuito avevano la stessa azione sull'ago per correnti deboli, e che per correnti fortissime vi era una differenza di qualche decimo di grado, di cui si teneva conto. La seconda e la quarta riunite davano l'azione del I e II circuito, vale a dire di tutta la bussola. La terza esperienza poi, il III circuito essendo fuori d'ogni azione sulla bussola per la sua distanza suf-

(1) Vedi il cap. VI.

ficientemente grande, faceva conoscere l'azione del solo I circuito, pur mantenendo la corrente in condizioni identiche di prima. S'aveva così l'azione separata del I e del II circuito, e quella dei due riuniti. Siano $\varphi'$ e $\varphi''$ le deviazioni prodotte dalle prime, $\varphi$ quella della somma, allora, il principio delle tangenti essendo esatto, dovrebbe essere

$$\operatorname{tg} \varphi' + \operatorname{tg} \varphi'' = \operatorname{tg} \varphi$$

Per far vedere anche meglio le differenze che si sono trovate con questo metodo, riporto nella seguente tabella le esperienze fatte, osservando che esse sono le medie di molte, concordanti tra loro. Nella prima, seconda e terza colonna si hanno i valori di $\varphi'$, $\varphi''$ e $\varphi$; nella quarta i valori $\operatorname{tg} \varphi' + \operatorname{tg} \varphi''$; nella quinta i valori di $\operatorname{tg} \varphi$; nella sesta la differenza tra quelli della quarta e della quinta; nella settima infine i valori $\Delta$ di queste differenze corretti per motivi che indicherò appresso.

Chiamo deviazioni positive quelle in cui il polo nord della calamita si sposta all'ovest.

*II. Serie — Deviazioni positive.*

| $\varphi'$ | $\varphi''$ | $\varphi$ | $\operatorname{tg} \varphi' + \operatorname{tg} \varphi''$ | $\operatorname{tg} \varphi$ | Diff. | $\Delta$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12°,5 | 12°,5 | 21°,9 | 0,444 | 0,437 | + 0,007 | + 0,008 |
| 14,6 | 14,6 | 27,3 | 0,522 | 0,516 | + 0,006 | + 0,009 |
| 16,8 | 16,8 | 30,8 | 0,604 | 0,596 | + 0,008 | + 0,012 |
| 19,4 | 19,4 | 34,7 | 0,704 | 0,692 | + 0,012 | + 0,017 |
| 23,3 | 23,4 | 40,3 | 0,864 | 0,847 | + 0,017 | + 0,025 |
| 24,8 | 24,9 | 42,2 | 0,927 | 0,906 | + 0,021 | + 0,031 |
| 28,8 | 28,9 | 47,0 | 1,102 | 1,072 | + 0,030 | + 0,046 |
| 31,1 | 31,2 | 49,5 | 1,208 | 1,171 | + 0,037 | + 0,058 |
| 31,9 | 32,0 | 50,3 | 1,247 | 1,205 | + 0,042 | + 0,064 |
| 35,7 | 35,8 | 54,2 | 1,439 | 1,386 | + 0,053 | + 0,084 |
| 39,6 | 39,8 | 57,8 | 1,662 | 1,588 | + 0,074 | + 0,116 |
| 43,0 | 43,2 | 60,8 | 1,873 | 1,789 | + 0,084 | + 0,140 |
| 49,5 | 49,7 | 65,9 | 2,350 | 2,235 | + 0,115 | + 0,199 |
| 50,0 | 50,3 | 66,3 | 2,395 | 2,278 | + 0,117 | + 0,205 |
| 51,1 | 51,4 | 67,0 | 2,487 | 2,356 | + 0,131 | + 0,225 |

Si vede da queste cifre, che $\operatorname{tg} \varphi$ rimane sempre inferiore alla somma $\operatorname{tg} \varphi' + \operatorname{tg} \varphi''$, e che le differenze tra queste quantità vanno notevolmente crescendo nelle deviazioni forti; il che dimostra che il principio delle tangenti non è esatto, e che le intensità crescono con regola più rapida delle tangenti. Ma le differenze, poste nella sesta colonna, non indicano tutto l'errore che si commette, adoperando senz'altro la formola delle tangenti, perchè non solo $\operatorname{tg} \varphi$, ma anche $\operatorname{tg} \varphi'$ e $\operatorname{tg} \varphi''$ sono valori

troppo piccoli. Ora combinando le deviazioni piccole per correggere le forti, e facendo uso della prima serie, si possono facilmente correggere queste, e quindi determinare i valori esatti delle differenze. Questi valori Δ sono portati nella colonna settima, ed essi sono, come è naturale, più grandi di quelli accanto nella sesta colonna.

Una serie analoga è stata eseguita anche per le *deviazioni negative*, cioè a dire, per quelle in cui il polo nord dell'ago magnetico deviava verso l'est. Ne riporto qui i risultati finali, colle colonne corrispondenti alla terza, sesta e settima della serie qui sopra.

*III Serie — Deviazioni negative.*

| φ | Diff. | Δ | φ | Diff. | Δ | φ | Diff. | Δ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27°,4 | + 0,004 | + 0,007 | 44°,8 | + 0,025 | + 0,039 | 60°,6 | + 0,052 | + 0,107 |
| 29,9 | + 0,007 | + 0,011 | 46,8 | + 0,024 | + 0,041 | 63,1 | + 0,065 | + 0,134 |
| 31,6 | + 0,006 | + 0,011 | 51,6 | + 0,031 | + 0,055 | 64,4 | + 0,070 | + 0,150 |
| 34,8 | + 0,010 | + 0,016 | 54,0 | + 0,038 | + 0,070 | 65,8 | + 0,086 | + 0,172 |
| 38,6 | + 0,012 | + 0,019 | 55,7 | + 0,042 | + 0,077 | | | |
| 42,1 | + 0,022 | + 0,032 | 56,4 | + 0,038 | + 0,074 | | | |

I valori di φ e quelli corrispondenti di Δ sono portati graficamente sulla tav. II, funzionando, i primi come ascisse, i secondi come ordinate. I valori di Δ sono segnati per la prima serie con una croce obbliqua, per la seconda con una croce retta, per la terza con un piccolo cerchio. Essi si sviluppano con una regolarità sodisfacente, e si può osservare, che fino a 40° tutte e tre le serie si confondono insieme. Soltanto per valori di φ al di là di 50°, la seconda e la terza serie si separano in modo molto netto, i valori di questa rimanendo sensibilmente inferiori ai valori di quella.

L'inesattezza del principio delle tangenti è conosciuta da molto tempo. *Weber* (1) trovò, che si poteva ammetterlo come sufficientemente esatto, purchè la calamita non superi in lunghezza la quarta o la quinta parte del diametro del cerchio percorso dalla corrente. *Despretz* (2) con un lavoro sperimentale, molto bello non ostante la critica fondata di *Bosscha* (3), ha trovato che quel principio dà sempre valori troppo piccoli e non è esatto neppure quando l'ago calamitato è 15 volte più piccolo del diametro del cerchio; ma calcolando invece le intensità colla formola Weber Despretz

$$J = (1 + 3\lambda^2)\,\mathrm{tg}\,\varphi - \frac{15\,\lambda^2}{8}\,\mathrm{sen}\,2\,\varphi$$

(1) Pogg. *Ann.* 55.
(2) *Compt. Rend.*, 35
(3) Pogg. *Ann.* 93.

in cui $\lambda$ rappresenta il rapporto tra la distanza dei poli della calamita e il diametro del cerchio, $J$ e $\varphi$ l'intensità della corrente e la deviazione osservata, formola che si deduce da un'altra più generale, sviluppata da *Bravais* (1) per la bussola di Gaugain, egli trovò che essa dà valori conformi all'esperienza fino a 80 gradi di deviazione.

Bravais

Ora l'aspetto delle curve della tav. II dimostra, che le divergenze dal principio delle tangenti vanno crescendo bensì coi valori di $\varphi$, ma sono alquanto diverse per le deviazioni positive e negative. Questo piccolo disaccordo coi risultati di Despretz si spiega facilmente da ciò, che questi ha considerato nei suoi risultati finali soltanto le *medie* delle deviazioni positive e negative, per cui gli può essere sfuggita la differenza, che le mie osservazioni accusano molto nettamente.

Ho cercato, se e fino a qual punto la formola di Despretz, rappresenta le mie osservazioni. Questa formola con qualche riduzione si può scrivere così:

$$J = k \left\{ 1 + a \operatorname{sen}^2 \varphi \right\} \operatorname{tg} \varphi$$

in cui

$$a = \frac{15\,\lambda^2}{4 - 3\,\lambda^2}$$

e $k$ è un fattore costante, che per il medesimo istrumento dipende soltanto dall'unità di misura adottata. Supponiamo questa scelta in modo, che $k = 1$, la formola diviene

$$J = \left\{ 1 + a \operatorname{sen}^2 \varphi \right\} \operatorname{tg} \varphi$$

e il termine $a \operatorname{sen}^2 \varphi \operatorname{tg} \varphi = \Delta$ rappresenta allora la divergenza dal principio delle tangenti. Si trova

$$a = 0{,}0750$$

da cui i seguenti valori di $\Delta$

| $\varphi$ | $\Delta$ | $\varphi$ | $\Delta$ | $\varphi$ | $\Delta$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 0,000 | 25° | 0,006 | 50° | 0,053 |
| 5 | 0,000 | 30 | 0,011 | 55 | 0,072 |
| 10 | 0,000 | 35 | 0,017 | 60 | 0,098 |
| 15 | 0,001 | 40 | 0,026 | 65 | 0,132 |
| 20 | 0,003 | 45 | 0,038 | 70 | 0,186 |

(1) *Ann. de chim. et phys.*, III serie, 38.

Questi valori sono portati sulla tav. II e formano la curva punteggiata (1), la quale va molto d'accordo colle osservazioni fino a 50°, ma di là in poi rimane sensibilmente inferiore ad esse (1). Ora dal valore di $a$ risulta Tav. II, curva 1

$$\lambda = 0{,}1403$$

e se si considera che la lunghezza della calamita è di $51^{mm}$, da cui, secondo una vecchia regola data da *Biot* diffalcando un settimo, si ha per la distanza dei poli $44^{mm}$, mentre il diametro medio dei cerchi percorsi dalla corrente è di $313^{mm}$, si trova pure

$$\lambda = 0{,}1406$$

valore pressochè identico coll'altro. Si può dunque concludere che la formola di Despretz è molto esatta fino a 50°; ma al di là essa non rappresenta più egualmente bene le osservazioni.

VI.

Per ottener un migliore accordo, bisogna aggiunger alla formola ancora un termine Formola empirica

$$J = \left\{ 1 + a \operatorname{sen}^2 \varphi + b \operatorname{sen}^4 \varphi \right\} \operatorname{tg} \varphi$$

e calcolare empiricamente le costanti $a$ e $b$ dal confronto colle osservazioni, e separatamente per le deviazioni positive e negative. Si trova

| Dev. pos. | Dev. neg. |
|---|---|
| $a = 0{,}0194$ | $a = 0{,}0632$ |
| $b = 0{,}1066$ | $b = 0{,}0285$ |

da cui si deducono i seguenti valori

| $\varphi$ | $\Delta$ per deviazioni | | $\varphi$ | $\Delta$ per deviazioni | | $\varphi$ | $\Delta$ per deviazioni | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | positive | negative | | positive | negative | | positive | negative |
| 0° | 0,000 | 0,000 | 25° | 0,005 | 0,006 | 50° | 0,062 | 0,056 |
| 5 | 0,000 | 0,000 | 30 | 0,008 | 0,010 | 55 | 0,090 | 0,079 |
| 10 | 0,000 | 0,000 | 35 | 0,016 | 0,017 | 60 | 0,130 | 0,110 |
| 15 | 0,001 | 0,001 | 40 | 0,026 | 0,026 | 65 | 0,186 | 0,153 |
| 20 | 0,002 | 0,003 | 45 | 0,041 | 0,039 | 70 | 0,268 | 0,214 |

(1) Fino a 40° la curva (1) e le due susseguenti (2) e (3) del prossimo capitolo coincidono e sono quindi rappresentate nella tav. II con unica linea intera.

Tav. II, curve 2 e 3 Teoria d'Ampère

Questi valori sono portati sulla tav. II e rappresentano le curve (2) e (3), le quali s'accordano bene alle osservazioni. Si può ora chiedersi, se la teoria di Ampère conduce alla formola più completa, qui sopra, e se può spiegare i fatti esposti. Sia $r$ il raggio medio dei cerchi percorsi dalla corrente, $l$ la semidistanza dei poli della calamita, $J$ l'intensità della corrente e $\varphi$ la deviazione; prendiamo un elemento di corrente $rd\psi$, in cui $\psi$ rappresenta l'angolo ch'esso forma nel piano e al centro del cerchio col raggio orizzontale, poniamo

$$\rho^2 = r^2 + l^2,$$

il momento con cui la corrente cerca di far girare l'ago dal magnetismo $\mu$ (1), è espresso da

$$\frac{2\mu J r l}{\rho^3}\int_0^\pi \frac{r\cos\varphi - l\cos\psi}{\left\{1 - \frac{2lr}{\rho^2}\cos\varphi\cos\psi\right\}^{3/2}}\,d\psi + \frac{2\mu J r l}{\rho^3}\int_0^\pi \frac{r\cos\varphi + l\cos\psi}{\left\{1 + \frac{2lr}{\rho^2}\cos\varphi\cos\psi\right\}^{3/2}}\,d\psi$$

ossia sviluppando in serie

$$\frac{4\mu J r l}{\rho^3}\int_0^\pi \left\{ r\cos\varphi\left[1 + \frac{3.5}{1.2}\frac{l^2r^2}{\rho^4}\cos^2\varphi\cos^2\psi + \frac{3.5.7.9}{1.2.3.4}\cdot\frac{l^4r^4}{\rho^8}\cos^4\varphi\cos^4\psi + \ldots\right]\right.$$
$$\left. + \left[-\frac{3}{1}\frac{l^2r}{\rho^2}\cos\varphi\cos^2\psi - \frac{3.5.7}{1.2.3}\frac{l^4r^3}{\rho^6}\cos^3\varphi\cos^4\psi - \ldots\right]\right\}$$

Questo momento è controbilanciato da quello, con cui la componente orizzontale $T$ del magnetismo terrestre cerca di ricondurre l'ago nel meridiano magnetico, e che è uguale a $2\mu l T$ sen $\varphi$; per cui ponendo queste due quantità uguali, eseguendo la integrazione e risolvendo l'equazione per $J$, si ha dopo qualche riduzione, in cui per brevità si pone $\frac{l}{r} = \lambda$, e si trascurano i termini superiori a $\lambda^4$

$$J = k\left\{1 + a\,\text{sen}^2\varphi - b\,\text{sen}^4\varphi + \ldots\ldots\right\}\text{tg}\,\varphi$$

in cui

$$k = \frac{rT}{2\pi}\cdot\frac{(1+\lambda^2)^{3/2}}{1 + \frac{9}{4}\lambda^2 + \frac{141}{64}\lambda^4}$$

$$a = \frac{15}{4}\lambda^2\left(1 + \frac{15}{8}\lambda^2\right)$$

$$b = \frac{45}{64}\lambda^4$$

(1) Vedi Karsten, *Encyclopaedie der Physik*, XIX vol. redatto da Feilitsch, pag. 63.

formola, che rassomiglia molto alle formole empiriche che mi hanno servito a graduare la bussola, ma che differisce notevolmente nei valori numerici dei suoi coefficienti $a$ e $b$, come si può facilmente costatare specialmente per il coefficiente $b$, che la teoria dà negativo e piccolissimo, mentre l'esperienza l'ha fornito positivo e tutt'altro che piccolo. Ne segue che la teoria rappresenta bensì l'andamento del fenomeno, ma non fornisce i mezzi per graduare con esattezza la bussola.

E questo si comprende facilmente. La teoria contempla un caso ideale, che la pratica non può raggiungere. Non si tiene e non si può tener conto di ciò, che i fili percorsi dalla corrente non sono cerchi perfetti nè lineari, e che non sono forse tutti in un piano, e sovratutto non si tien conto del modo, come il magnetismo dell'ago si trova distribuito per rapporto all'asse di sospensione. Da queste piccole irregolarità e mancanze di simmetria proviene senza dubbio la differenza tra le curve (2) e (3), che ho trovato per le deviazioni positive e negative.

Per concludere, riporto qui sotto una tabella di graduazione, che fa conoscere fino a qual punto le diverse formole sono applicabili. La prima colonna contiene le deviazioni di 5 in 5 gradi, la seconda l'intensità calcolata col principio delle tangenti, la terza colla formola di Despretz, la quarta e quinta infine l'intensità calcolata colle formole empiriche più complete, tanto per le deviazioni positive, quanto per le negative.

*Tabella di graduazione della bussola delle tangenti.*

| $\varphi$ | tg $\varphi$ | Secondo Despretz | Intensità esatta | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Dev. pos. | Dev. neg. |
| 0° | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 0,087 | 0,087 | 0,087 | 0,087 |
| 10 | 0,176 | 0,176 | 0,176 | 0,176 |
| 15 | 0,268 | 0,269 | 0,269 | 0,269 |
| 20 | 0,364 | 0,367 | 0,366 | 0,367 |
| 25 | 0,466 | 0,472 | 0,471 | 0,471 |
| 30 | 0,577 | 0,588 | 0,585 | 0,587 |
| 35 | 0,700 | 0,717 | 0,716 | 0,717 |
| 40 | 0,839 | 0,865 | 0,865 | 0,865 |
| 45 | 1,000 | 1,038 | 1,041 | 1,039 |
| 50 | 1,192 | 1,245 | 1,254 | 1,248 |
| 55 | 1,428 | 1,500 | 1,518 | 1,507 |
| 60 | 1,732 | 1,830 | 1,862 | 1,842 |
| 65 | 2,144 | 2,276 | 2,330 | 2,297 |
| 70 | 2,747 | 2,933 | 3,015 | 2,961 |

Conclusione Dalla quale tabella apparisce:

1. Che fino a 20 o 25 gradi il principio delle tangenti è applicabile.

2. Che fino a 50 gradi la formola teoretica di Despretz e Bravais dà risultati esatti; ma al di là di questo limite essa dà valori troppo piccoli.

3. Che per limiti più estesi bisogna ricorrere a graduazioni empiriche, le divergenze essendo certamente molto diverse per i diversi istrumenti.

4. A 60 gradi e per questo istrumento, stando al principio delle tangenti, si commette un errore equivalente a 1°,8 e 1°,5, secondo che le deviazioni sono positive o negative; stando alla formola di Despretz, l'errore è di 0,4 e 0,2 di grado.

## *b)* La bussola di Wiedemann.

### VII.

Descrizione dell'apparecchio L'istrumento che porta questo nome, è stato pure eseguito dal meccanico *Sauerwald* a Berlino. Esso appartiene alla categoria dei galvanometri, in cui alla calamita va solidamente annesso uno specchietto, e l'angolo di deviazione di quella viene determinato mediante un cannocchiale e una scala, posti a qualche distanza dallo specchietto.

La *bussola di Wiedemann* è fra questi istrumenti certamente il più semplice, il più comodo e il più universale, specialmente quando si tratta di misurare deviazioni costanti, e non di osservare soltanto il primo impulso. Essa è formata di uno specchietto d'acciajo calamitato, che funge quindi come calamita e come specchio. Una grossa cassa di rame lo circonda, per far cessare presto le oscillazioni dello specchietto. Due spirali di filo di rame fasciato, mobili, si possono avvicinar e allontanare, e con queste si può far agire sulla calamita, a volontà, una corrente elettrica.

Nella bussola, che ha servito a queste ricerche, lo specchietto era un disco circolare del diametro di 20$^{mm}$; ciascuna delle spirali era formata di un filo grosso poco più di un millimetro, e che era avvolto in quattro strati successivi a 15 giri ciascuno. Il diametro esterno era di 70, l'interno di 60 millimetri. Una divisione in centimetri e millimetri permetteva di determinare la distanza delle spirali dallo specchietto.

Per la misura della deviazione il cannocchiale, di sufficiente ingrandimento, era munito di una scala, lunga un metro, e divisa in centimetri e millimetri. La prima questione che sorge, si è a quale distanza convenga collocare la scala. Quanto più grande è questa distanza, tanto più sensibile è l'apparecchio; ma la prima condizione è di non collocarla al di là di quella distanza, alla quale si possono ancora valutare bene i decimi di millimetro. È poi evidente, che non bisogna averla troppo distante, perchè la bussola si trasforma allora in *magnetometro*, destinato a misu-

rare le variazioni del magnetismo terrestre, e l'esattezza maggiore che si crederebbe di poter così raggiungere, verrebbe ad essere notevolmente diminuita dal continuo spostamento del punto di riposo. In seguito a molte osservazioni fatte, credo che la miglior distanza sia compresa nei limiti di un metro a un metro e mezzo, e difatti in tutte le seguenti esperienze ho avuto la scala alla distanza costante di 137,22 centimetri o, per meglio dire, divisioni della scala, dallo specchietto (1), di cui ebbi però cura di determinare frequentemente il riposo.

Regole finora ammesse

I diversi fisici, che hanno costruito o modificato i galvanometri a specchio e scala o che hanno fatto uso di questi preziosi istrumenti, hanno ammesso, che quando le deviazioni che si osservano direttamente sulla scala, sono piccole, si possono considerare come proporzionali all'intensità della corrente che le genera. Questa è una prima e grossolana approssimazione al vero, ammissibile soltanto in alcuni pochi casi. Difatti essendo $\delta$ la deviazione osservata, $d$ la distanza della scala, $\varphi$ l'angolo di deviazione corrispondente, abbiamo

$$\operatorname{tg} 2\varphi = \frac{\delta}{d}$$

da cui risulta che la corrente sarebbe proporzionale alla tangente dell'angolo doppio. Ma questi galvanometri, qualunque sia la loro forma, sono vere e proprie *bussole delle tangenti*, e quindi la corrente deve essere proporzionale alla tangente dell'angolo semplice, vale a dire, a tg $\varphi$, il quale valore non è proporzionale a tg 2 $\varphi$ che per angoli piccolissimi. Un' approssimazione molto maggiore al vero si ha dunque, calcolando coll'equazione qui sopra il valore di $\varphi$, e ponendo l' intensità della corrente proporzionale alla tangente di questo.

Nelle ricerche del capitolo precedente sulla bussola delle tangenti abbiamo visto, che il principio delle tangenti può considerarsi come esatto per piccoli valori di $\varphi$. Ond'è che i fisici ne hanno ammesso senz'altro l'esattezza per i galvanometri a specchio e scala, stante che gli angoli di deviazione sono piccoli. Ma questi ultimi istrumenti sono molto migliori della bussola delle tangenti, e permettono di determinare con un'esattezza quasi astronômica l'angolo di deviazione $\varphi$; ed inoltre il rapporto fra la lunghezza della calamita e il diametro della spirale è poco favorevole a quel principio. Per cui rimane il dubbio, se si possa ammetterlo senz'altro.

A quanto sappia, un solo ed unico dubbio in questo riguardo è stato emesso da *Wiedemann* (2), il quale consiglia di collocare le spirali dallo specchio alla distanza

(1) Le divisioni della scala non erano esattamente centimetri e millimetri, come accade sovente, per cui occorreva far una piccola correzione per la distanza, essendo indispensabile che l'una e l'altra quantità siano misurate colla stessa misura. In seguito s'intendono sempre i centimetri della scala, un poco diversi dai centimetri veri.

(2) Wiedemann, *Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus*, Braunschweig 1863, II volume, pag. 198.

eguale a metà del loro raggio, come si è fatto per la bussola di *Gaugain* e di *Helmholtz*. Ho voluto quindi esaminare:

1° se e fin dove l'intensità della corrente sia proporzionale alla deviazione osservata;

2° se e in quali condizioni il principio delle tangenti è ammissibile.

Metodo di graduazione

Il metodo di cui mi sono servito, è analogo a quello adoperato per graduare la bussola delle tangenti. Una corrente costante, di cui si modifica l'intensità con un reostata, si divide in due derivazioni, che passano ciascuna per una delle sue spirali, ora per somma, ora per differenza. Si dispongono le due spirali in modo, da esercitare la stessa azione sulla calamita; per cui si ha un'azione doppia, quando la corrente passa per somma, e un'azione uguale a zero, quando vi passa per differenza. Si forma una terza spirale, la quale coi fili annessi abbia una resistenza uguale a quella di una delle due spirali, e si dispone un commutatore in modo da far passare a volontà la corrente nelle prime spirali, ora per differenza, ora per somma, e poi per una delle due e la terza. Quest'ultima era collocata a grande distanza dallo specchietto, e i fili, che servivano per le derivazioni, erano inverniciati e avvolti insieme due a due, in modo da non esercitare la più piccola azione sullo specchietto.

Si trattava dunque innanzi tutto di avere una pila costante, e poi una spirale che avesse la resistenza voluta. Quanto alla pila, dopo molti tentativi sui quali mi par inutile d'insistere, ho trovato la soluzione sodisfacente del problema in un modo molto semplice. Prendeva una coppia di Bunsen, la faceva montare e la lasciava montata, col circuito interrotto, per uno o due giorni. Dopo questo tempo essa era molto affievolita, ma costante, e poteva servire per moltissimo tempo. Aveva così nel magazzino sempre alcune coppie pronte, ed ho avuto a mia disposizione delle correnti, che in due o tre ore non variavano qualche volta neppur di $^1/_{1000}$ della loro intensità, ed erano sempre molto adoperabili. È questo un mezzo molto semplice e che non posso non raccomandare a chi ne avesse bisogno.

Terza spirale

Quanto alla terza spirale a resistenza voluta, mi sono servito della bussola di Wiedemann, per determinarla con prove successive. Una corrente costante passava ora per una delle spirali della bussola, di cui si doveva cercare la spirale equivalente, ora per quest'ultima, sempre poi per un'altra che agiva sullo specchietto. Dopo varii tentativi si ebbero le seguenti deviazioni:

| RIPOSO | SPIRALE DELLA BUSSOLA | TERZA SPIRALE |
|---|---|---|
| 50,00 | 4,64 | 4,65 |
| | 4,64 | 4,66 |
| 50,00 | 4,65 | 4,65 |
| | 4,65 | 4,67 |
| 50,00 | 4,64 | 4,66 |
| Media | 4,644 | 4,658 |

Le deviazioni prodotte sono 45,356 e 45,342, la differenza di 0,014 centimetri indica che il filo della terza spirale era ancora troppo lungo; tagliato un mezzo centimetro di questo filo grosso 0,6 di millimetro, si ripete la stessa serie e si ha

| RIPOSO | SPIRALE DELLA BUSSOLA | TERZA SPIRALE |
|---|---|---|
| 50,01 | 4,62 | 4,62 |
| 50,01 | 4,63 | 4,62 |
| 50,02 | 4,63 | 4,63 |
| 50,02 | 4,62 | 4,63 |
| 50,04 | 4,63 | 4,64 |
| 50,04 | 4,64 | 4,63 |

da cui prendendo le deviazioni per ciascun riposo, si hanno le deviazioni medie di 45,395 e 45,397, cifre che sono ben identiche fra di loro, e che provano la grande esattezza, che si può raggiungere in simili ricerche.

Trovato il filo a resistenza voluta, fu rimessa in ordine la bussola di Wiedemann, colle due spirali (I e II) collocate in modo che una corrente forte, biforcata e passante per esse *per differenza,* non producesse la più piccola deviazione. Allora con un sistema appropriato di commutatori si faceva passar la corrente per somma, poi per la prima spirale e la terza, collocata a distanza, indi per la prima e seconda di nuovo per somma, onde tener conto delle piccole variazioni della corrente e del magnetismo terrestre. Un reostata di Hipp, collocato fra la pila e il punto di derivazione, serviva a modificar l'intensità della corrente. Ogni serie di osservazioni fu ripetuta, anche parecchie volte, come si vede dalle seguenti, cifre che prendo a caso da una delle serie come esempio: Osservazioni

| Riposo | Diff. | Somma | Una spirale | Somma |
|---|---|---|---|---|
| 5,01 | 50,01<br>50,01 | 99,36<br>99,37 | 74,00<br>74,01 | 99,37<br>99,38 |

da cui si deducono le medie seguenti:

Azione delle due spirali $\delta = 49{,}36$
id. di una spirale $\delta' = 23{,}995$

Ora se l'intensità della corrente fosse proporzionale alla deviazione osservata, dovrebbe essere $\delta = 2\ \delta'$; invece troviamo in questo caso $\delta - 2\ \delta' = \Delta_1 = 1{,}37$ centimetri, differenza molto rilevante, che dimostra che quella proporzionalità non sussiste.

In questo esempio le spirali erano poste alla distanza più piccola possibile dallo specchietto, distanza che è segnata sull'istrumento con 0; e le deviazioni si facevano da 50 verso 100. Riporto qui tutta la serie delle osservazioni fatte:

*I^a Serie — Distanza delle spirali* = 0.

DEVIAZIONE VERSO 100.

| $\delta$ | $\delta'$ | $\Delta_1$ | $\delta$ | $\delta'$ | $\Delta_1$ | $\delta$ | $\delta'$ | $\Delta_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10,24 | 5,105 | 0,03 | 27,00 | 13,385 | 0,23 | 42,64 | 20,88 | 0,88 |
| 15,51 | 7,745 | 0,02 | 28,63 | 14,185 | 0,26 | 43,21 | 21,145 | 0,92 |
| 17,84 | 8,88 | 0,08 | 31,45 | 15,56 | 0,33 | 45,10 | 22,055 | 0,99 |
| 19,14 | 9,545 | 0,05 | 33,60 | 16,56 | 0,48 | 45,59 | 22,27 | 1,05 |
| 20,25 | 10,07 | 0,11 | 35,20 | 17,365 | 0,47 | 47,00 | 22,895 | 1,21 |
| 22,05 | 10,965 | 0,12 | 38,93 | 19,15 | 0,63 | 48,24 | 23,465 | 1,31 |
| 24,75 | 12,30 | 0,15 | 40,44 | 19,85 | 0,74 | 49,36 | 23,995 | 1,37 |
| 25,57 | 12,67 | 0,23 | 41,30 | 20,26 | 0,78 | — | — | — |

Tav. II, curva 4

Come si vede, le differenze $\Delta_1$ per i crescenti valori di $\delta$ vanno rapidamente crescendo. Esse sono portate sulla tav. II, come ordinate, e segnate con piccoli croci rette, mentre i valori di $\delta$ figurano come ascisse, e l'andamento del fenomeno è regolare. Una curva empirica della forma

$$\Delta_1 = a\ \delta^3 + b\ \delta^5$$

è stata calcolata, in cui

$$a = 0{,}0000\ 1064 \text{ e } b = 0{,}0000\ 0000\ 0384$$

e si hanno i seguenti valori

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| per $\delta =$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| $\Delta_1 =$ | 0,000 | 0,011 | 0,086 | 0,296 | 0,720 | 1,453 |

i quali sono portati sulla medesima tavola e dànno una curva (4) punteggiata, che rappresenta bene le osservazioni. Si vede da ciò che i valori di $\delta$ sono sempre troppo grandi, e che quindi non vi esiste proporzionalità tra l'intensità della corrente e la deviazione osservata. Ma egli è chiaro però che i valori di $\Delta_1$ non rappresentano tutta la divergenza da questa legge di proporzionalità, perchè nella differenza $\Delta_1 = \delta - 2\,\delta'$ non solo $\delta$ ma anche $\delta'$ non segue quella proporzionalità, ed ha un valore troppo grande. I valori di $\Delta_1$ qui riportati rappresentano quindi la differenza tra la divergenza di $\delta$ e la doppia di $\delta'$ da quella legge. Ne segue che per trovare i valori di $\Delta_1$ bisogna aggiungere a quelli qui sopra una correzione, servendosi della prima curva calcolata, e si avrà così una seconda curva, già molto più esatta, la quale servirà di nuovo ad una seconda correzione e così via. Operando con questo metodo di correzioni successive, si si avvicina presto ad una curva limite, che può d'altronde anche calcolarsi direttamente, essendo rappresentata da Correzione

$$\Delta_2 = \frac{4}{3} a\,\delta^3 + \frac{16}{15} b\,\delta^5$$

in cui $a$ e $b$ hanno i medesimi valori come sopra.

Una serie analoga di osservazioni è stata eseguita per le deviazioni verso 0 che riporto qui sotto.

*I^a Serie — Distanza delle spirali* = 0.

DEVIAZIONI VERSO 0.

| $\delta$ | $\delta'$ | $\Delta'$ | $\delta$ | $\delta'$ | $\Delta'$ | $\delta$ | $\delta'$ | $\Delta'$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,90 | 4,95 | 0,00 | 26,48 | 13,19 | 0,10 | 43,28 | 21,415 | 0,45 |
| 14,91 | 7,44 | 0,03 | 28,28 | 14,07 | 0,14 | 44,84 | 22,17 | 0,50 |
| 18,08 | 9,025 | 0,03 | 30,34 | 15,10 | 0,14 | 46,51 | 22,955 | 0,60 |
| 19,82 | 9,90 | 0,02 | 32,91 | 16,375 | 0,16 | 47,70 | 23,515 | 0,67 |
| 20,32 | 10,145 | 0,03 | 35,08 | 17,44 | 0,20 | 48,95 | 24,13 | 0,69 |
| 21,33 | 10,65 | 0,03 | 36,89 | 18,33 | 0,23 | 49,53 | 24,40 | 0,73 |
| 23,09 | 11,51 | 0,07 | 38,83 | 19,25 | 0,33 | — | — | — |
| 24,73 | 12,335 | 0,06 | 40,96 | 20,30 | 0,36 | — | — | — |

Tav. II, curva 5 Questi valori di $\Delta'$ sono portati colla medesima misura sulla tav. II e segnati con piccoli cerchi, assieme alla curva calcolata num. 5, la quale è pure punteggiata:

$$\Delta' = a' \delta^3 + b' \delta^5$$

$$a' = 0{,}0000\ 0392 \text{ e } b' = 0{,}0000\ 0000\ 0896$$

per cui si ha per

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\delta =$ | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| $\Delta' =$ | 0,000 | 0,004 | 0,034 | 0,128 | 0,343 | 0,770 |

Se si confronta questa curva colla precedente, si trova che essa, pur progredendo regolarmente, rimane però sensibilmente al disotto dell'altra. Il motivo sta in parecchi difetti di simmetria, a cui va facilmente soggetta la bussola di Wiedemann. Non vi è nessun mezzo diretto, per accertarsi che lo specchietto si trovi ben centrato nella sua scatola di rame; e per rapporto alle spirali, che il suo piano sia parallelo a quello delle spirali, che la scala stia nel piano del meridiano magnetico, che l'asse del cannocchiale sia perpendicolare alla scala e allo specchietto, e che dunque il punto del riposo sia veramente al di sopra dell'asse ottico. Ora tutti questi difetti di simmetria portano con sè una diversità nella sensibilità ed anche nelle leggi per le deviazioni a dritta e a sinistra, diversità che in ricerche di simile genere devono specialmente farsi sentire. Ma è facile persuadersi con considerazioni semplici, che tutti questi inconvenienti si tolgono, prendendo la media delle deviazioni a sinistra e a destra. Di modo che la media delle due curve rappresenta quella che si sarebbe trovata, ove l'apparecchio fosse stato ben centrato. Nel seguito di queste osservazioni mi sono persuaso anche sperimentalmente, che cercando di centrar meglio l'apparecchio, le due curve si avvicinano e possono confondersi e anche capovolgersi, in modo che quella delle deviazioni verso 0 abbia valori più grandi dell'altra; ed ho riportato le due curve qui sopra, come le più distanti fra loro, anche per mostrare le differenze che si possono avere in questo riguardo.

È naturale che anche questa seconda curva deve poi essere corretta, ponendo invece di $a'$ e $b'$ nei suoi coefficienti i valori $^4/_9\, a'$ e $^{16}/_{15}\, b'$. Riassumendo queste considerazioni, troviamo che essendosi fatte due serie di osservazioni, l'una verso 100 l'altra verso 0, rappresentate dalle equazioni

$$\Delta_1 = a \delta^3 + b \delta^5$$
$$\Delta' = a' \delta^3 + b' \delta^5$$

la curva media e corretta

$$\Delta = \frac{2}{3}(a + a')\,\delta^3 + \frac{8}{15}(b + b')\,\delta^5$$

$$= A\,\delta^3 + B\,\delta^5$$

rappresenta le divergenze vere. Per le osservazioni, riportate qui sopra, della I^a serie trovasi così

$$A = 0{,}0000\ 0971$$
$$B = 0{,}0000\ 0000\ 0683$$

con cui si calcolano facilmente i valori di $\Delta$.

## VIII.

Per la medesima distanza delle spirali $= 0$ ho fatto ancora altre serie complete di osservazioni, in condizioni di simmetria diverse l'una dall'altra, ed ho dedotto l'equazione empirica corretta e media per ciascuna di esse. Per maggiore semplicità pubblico qui sotto soltanto i valori di $\Delta$ ricavati da quelle formole, assieme a quelli ricavati dalla prima serie qui sopra, aggiungendo soltanto che le osservazioni presentano caratteri analoghi a quelli già riportati.

*Distanza delle spirali* $= 0$.

| $\delta$ in centimetri | Valori di $\Delta$ corretti, in centimetri | | | | Media |
|---|---|---|---|---|---|
| | I^a Serie | II^a Serie | III^a Serie | IV^a Serie | |
| 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,010 | 0,010 | 0,009 | 0,011 | 0,010 |
| 15 | 0,034 | 0,035 | 0,032 | 0,038 | 0,035 |
| 20 | 0,080 | 0,081 | 0,075 | 0,088 | 0,081 |
| 25 | 0,158 | 0,159 | 0,148 | 0,173 | 0,160 |
| 30 | 0,279 | 0,278 | 0,262 | 0,299 | 0,280 |
| 35 | 0,452 | 0,446 | 0,426 | 0,478 | 0,451 |
| 40 | 0,691 | 0,674 | 0,657 | 0,714 | 0,684 |
| 45 | 1,011 | 0,974 | 0,966 | 1,021 | 0,994 |
| 50 | 1,427 | 1,358 | 1,375 | 1,406 | 1,392 |

Le cifre dell'ultima colonna sono le medie delle quattro serie e appartengono alla curva media delle medie

$$\Delta = A\delta^3 + B\delta^5$$

in cui $A = 0{,}0000\ 0991$

$B = 0{,}0000\ 0000\ 0491$

Tav. II, curva 6

Esse formano la curva 6 tav. II. Gettando uno sguardo su questa tabella, si trova che, ammettendo l'intensità della corrente proporzionale alla deviazione osservata, si commette un errore, il quale per una deviazione

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| di 10 | centimetri | è = 0,010 | centimetri | e quasi | inapprezzabile |
| di 15 | » | » = 0,035 | » | » | poco importante |
| di 20 | » | » = 0,081 | » | » | già molto sensibile |
| di 30 | » | » = 0,280 | » | » | forte |
| di 50 | » | » = 1,392 | » | » | estremamente grande |

ben inteso, per la distanza della scala dallo specchietto di 137,22 centimetri. *Ne segue che quella proporzionalità può essere ammessa soltanto per deviazioni che non superino i 10 centimetri.*

Principio delle tangenti

Si può ora domandarsi, che esattezza si raggiunga in questi diversi casi, ammettendo che la corrente, come nella bussola delle tangenti, sia *proporzionale alla tangente dell'angolo di deviazione.* A tale scopo data la distanza della scala = 137,22, basta calcolare l'angolo di deviazione $\varphi$ corrispondente ai valori successivi di $\delta$, dedurne $C \operatorname{tg} \varphi$, in cui $C$ è una costante dipendente dall'unità di misura, che si sceglie per maggior semplicità in modo che l'intensità sia = 1, quando la deviazione è uguale a 1 centimetro. Si hanno così i seguenti valori:

*Distanza delle spirali* = 0.

| $\delta$ | $\varphi$ | C tg $\varphi$ | $\Delta$ | J | J — C tg $\varphi$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0° 0′ 0″ | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 1 2 36 | 4,999 | 0,001 | 4,999 | 0,000 |
| 10 | 2 5 3 | 9,988 | 0,010 | 9,990 | + 0,002 |
| 15 | 3 7 9 | 14,957 | 0,035 | 14,965 | + 0,008 |
| 20 | 4 8 47 | 19,897 | 0,081 | 19,919 | + 0,022 |
| 25 | 5 9 46 | 24,799 | 0,160 | 24,840 | + 0,041 |
| 30 | 6 9 58 | 29,653 | 0,280 | 29,720 | + 0,067 |
| 35 | 7 9 16 | 34,453 | 0,451 | 34,549 | + 0,096 |
| 40 | 8 7 33 | 39,189 | 0,684 | 39,316 | + 0,127 |
| 45 | 9 4 42 | 43,857 | 0,994 | 44,006 | + 0,149 |
| 50 | 10 0 37 | 48,448 | 1,392 | 48,608 | + 0,160 |

Devo aggiungere che in questa tabella i valori di $\Delta$ sono quelli già riportati nella tavola precedente, i valori di $J$ rappresentano le intensità vere per le diverse deviazioni e sono dedotti dalla formola

$$J = \delta - \Delta,$$

finalmente i valori $J - C \operatorname{tg} \varphi$ dell'ultima colonna rappresentano le divergenze dal principio delle tangenti. Esaminando queste ultime si trova, che *fino a deviazioni di 20 centimetri ossia fino ad angoli di deviazione di 4°, il principio delle tangenti è sensibilmente esatto, ma che al di là di quel limite le divergenze divengono sensibili, e per $\delta = 50$ centimetri, ossia per $\varphi = 10°$, ammettendo quel principio, si commette un errore che equivale ad un errore di lettura di più che un millimetro e mezzo. In tutti i casi il principio delle tangenti dà, come per la bussola delle tangenti, valori troppo piccoli.*

Ciò posto, ho esaminato come si comporti la bussola di Wiedemann, quando le spirali sono poste a maggiore distanza dallo specchietto. Per la distanza delle spirali dallo specchietto = 3 centimetri, ho fatto tre serie di osservazioni, delle quali comunico i risultati definitivi: Varia distanza delle spirali

*Distanza delle spirali = 3 centimetri.*

| $\delta$ | Valori di $\Delta$ corretti | | | Media |
|---|---|---|---|---|
| | V^a Serie | VI^a Serie | VII^a Serie | |
| 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| 15 | 0,040 | 0,040 | 0,043 | 0,041 |
| 20 | 0,093 | 0,094 | 0,099 | 0,095 |
| 25 | 0,183 | 0,185 | 0,193 | 0,187 |
| 30 | 0,319 | 0,330 | 0,334 | 0,328 |
| 35 | 0,511 | 0,522 | 0,530 | 0,521 |
| 40 | 0,773 | 0,790 | 0,791 | 0,785 |
| 45 | 1,114 | 1,145 | 1,126 | 1,128 |
| 50 | 1,550 | 1,601 | 1,554 | 1,568 |

La curva media è portata sulla tav. II col numero 7, e dimostra che anche in questo caso non si può ammettere che la corrente sia proporzionale alla deviazione osservata, giacchè essa dà divergenze anche maggiori della precedente, trovata per la distanza = 0. Tav. II, curva 7

Quanto al principio delle tangenti, se si prende per base questa curva, si trovano divergenze molto piccole ed ora in più, ora in meno. Se invece di questa curva si prende la seguente, riportata nella colonna Δ, la quale ne differisce di quantità assai poco apprezzabili, e rappresenta pure bene le tre serie d'osservazioni della tabella precedente, si ha la seguente tabella di confronto, in cui le diverse colonne hanno il significato già conosciuto:

*Distanza delle spirali = 3 centimetri.*

| $\delta$ | $\varphi$ | C tg $\varphi$ | Δ | J | J — C tg $\varphi$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0° 0′ 0″ | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 1 2 36 | 4,999 | 0,001 | 4,999 | 0,000 |
| 10 | 2 5 3 | 9,988 | 0,013 | 9,987 | — 0,001 |
| 15 | 3 7 9 | 14,957 | 0,045 | 14,955 | — 0,002 |
| 20 | 4 8 47 | 19,897 | 0,103 | 19,897 | 0,000 |
| 25 | 5 9 46 | 24,799 | 0,201 | 24,799 | 0,000 |
| 30 | 6 9 58 | 29,653 | 0,345 | 29,655 | + 0,002 |
| 35 | 7 9 16 | 34,453 | 0,546 | 34,454 | + 0,001 |
| 40 | 8 7 33 | 39,189 | 0,809 | 39,191 | + 0,002 |
| 45 | 9 4 42 | 43,857 | 1,142 | 43,858 | + 0,001 |
| 50 | 10 0 37 | 48,448 | 1,553 | 48,447 | — 0,001 |

I valori di Δ appartengono all'equazione

$$\Delta = A\delta^3 + B\delta^5$$

in cui

$$A = 0{,}0000\ 1301$$
$$B = -0{,}0000\ 0000\ 0235$$

e si vede, che ammettendo questi, si arriva alla conclusione, che *per la distanza delle spirali = 3 centimetri, il principio delle tangenti è esatto.*

Nell'istesso modo ho fatto ancora due serie di osservazioni per le distanze = 6 e = 9 centimetri. I risultati trovansi nella seguente tabella:

| δ | C tg φ | Dist. delle spirali = 6 centim. | | | Dist. delle spirali = 9 centim. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Δ | J | J—C tg φ | Δ | J | J—C tg φ |
| 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 4,999 | 0,001 | 4,999 | 0,000 | 0,001 | 4,999 | 0,000 |
| 10 | 9,988 | 0,012 | 9,988 | 0,000 | 0,012 | 9,988 | 0,000 |
| 15 | 14,957 | 0,042 | 14,958 | + 0,001 | 0,042 | 14,958 | + 0,001 |
| 20 | 19,857 | 0,096 | 19,904 | + 0,007 | 0,096 | 19,904 | + 0,007 |
| 25 | 24,799 | 0,188 | 24,812 | + 0,013 | 0,187 | 24,813 | + 0,014 |
| 30 | 29,653 | 0,325 | 29,675 | + 0,022 | 0,322 | 29,678 | + 0,025 |
| 35 | 34,453 | 0,517 | 34,483 | + 0,030 | 0,508 | 34,492 | + 0,039 |
| 40 | 39,189 | 0,771 | 39,229 | + 0,040 | 0,755 | 39,245 | + 0,056 |
| 45 | 43,857 | 1,098 | 43,902 | + 0,045 | 1,068 | 43,932 | + 0,075 |
| 50 | 48,448 | 1,507 | 48,493 | + 0,045 | 1,454 | 48,546 | + 0,098 |

Le curve per Δ sono tracciate sulla tav. II e portano i num. 8 e 9. Esse sono calcolate colla solita formola, in cui Tav. II, curve 8 e 9

$$A = 0{,}0000\ 0904 \text{ e } A = 0{,}0000\ 0907$$
$$B = 0 \qquad B = -0{,}0000\ 0000\ 0171$$

Esaminando questa tabella, si trova *che per la distanza delle spirali = 6 centimetri il principio delle tangenti incomincia di nuovo a essere inesatto, e che le divergenze da questa legge sono per la distanza = 9 abbastanza significanti,* giacchè esse ascendono per $\delta = 50$, ossia per $\varphi = 10°$, a circa un millimetro. Ma esse sono inferiori a quelle trovate per la distanza delle spirali = 0, e cosa rimarchevole, *esse hanno il medesimo segno come a* 0, vale a dire, *a queste distanze, come a quella, il principio delle tangenti dà sempre valori troppo piccoli.*

Devo ancora aggiungere che la serie per la distanza delle spirali = 9 è meno sicura delle altre, perchè le osservazioni dirette dovettero arrestarsi a $\delta = 38$ centimetri, stante che la spirale d'avanti intercettava la visuale per le deviazioni più forti, le quali sono appunto le più importanti. Per lo stesso motivo mi astengo dal riferire una serie fatta per la distanza = 12, perchè ristretta entro limiti anche più angusti.

Si può esaminare in modo anche più diretto l'esattezza del principio delle tangenti. A tale scopo basta servirsi di correnti che dànno press'a poco 50 centimetri di deviazione e di confrontar a varie distanze delle spirali le deviazioni prodotte da ambedue le spirali con quelle prodotte da una sola, col metodo finora adoperato. Ho trovato così le seguenti cifre, che sono le medie di molte osservazioni fatte per deviazioni tanto verso 100 quanto verso 0. Il riposo segnava 50,00 e la distanza Altro metodo

della scala era di 137,1 centimetri. La quantità $\delta$ indica, al solito la deviazione prodotta dalle due spirali e $\varphi$ il suo angolo corrispondente, $\delta'$ e $\varphi'$ si riferiscono ad una sola spirale.

*Distanza in centimetri delle spirali dallo specchietto.*

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\delta$ | 49,80 | 49,89 | 49,83 | 49,79 | 49,85 | 48,96 | » | » |
| $\delta'$ | 24,37 | 24,37 | 24,325 | 24,30 | 24,32 | 23,91 | » | » |
| C tg $\varphi$ | 48,306 | 48,387 | 48,332 | 48,296 | 48,351 | 47,539 | » | » |
| C tg $\varphi'$ | 24,205 | 24,205 | 24,161 | 24,136 | 24,155 | 23,755 | » | » |
| Diff. | + 0,104 | + 0,023 | — 0,010 | — 0,024 | — 0,041 | — 0,029 | » | » |
| Diff.corr. | + 0,166 | + 0,035 | — 0,015 | — 0,036 | — 0,061 | — 0,046 | +0,045* | +0,098* |

Le differenze della penultima linea sono $= 2\,C \operatorname{tg} \varphi' - C \operatorname{tg} \varphi$. Esse dovrebbero essere uguali a zero, se il principio delle tangenti fosse esatto. Non essendo questo il caso, esse devono subire una correzione, giacchè in esse non solo il termine $C \operatorname{tg} \varphi$, ma anche l'altro $2\,C \operatorname{tg} \varphi'$ è inesatto. L'ultimo rigo contiene queste differenze corrette, le quali rappresentano quindi le divergenze dal principio delle tangenti, espresse in centimetri della scala, per diverse distanze delle spirali, e per la distanza della scala = 137,1 centimetri.

Tav. II, curva 10

Esse sono portate con piccoli cerchi sulla tav. II come ordinate, mentre le distanze figurano da ascisse (curva 10). L'esame di questa curva dimostra, che le divergenze, positive e forti alla distanza 0, diminuiscono rapidamente, divengono uguali a zero per la distanza di 1,7 centimetri, poi diventano negative, arrivano ad un minimo alla distanza di circa 4 centimetri, ridiventano = 0 alla distanza di 5,6, per passare poi piuttosto lentamente nei valori positivi. *Per piccoli e grandi distanze (a 0 e a 9) il principio delle tangenti dà valori sensibilmente troppo piccoli, alle distanze 1, 7 e 5, 6 valori esatti, e per le distanze comprese fra questi due ultimi limiti esso dà valori troppo grandi, ma l'errore in quest'ultimo caso non è di grande entità, e può anche talvolta essere trascurato.* Difatti ho mostrato precedentemente che per la distanza = 3 si può ammettere il principio delle tangenti, senza forzare troppo le osservazioni.

## IX.

Confronto colla teoria

È stato dimostrato da *Gaugain* (1) e da *Bravais* (2) per la bussola delle tangenti

(*) Questa cifra è presa dalle tabelle precedenti, stante che la spirale d'avanti non permetteva di osservare direttamente una deviazione di quasi 50 centimetri per distanze così grandi.

(1) *Compt. rend.*, 1853.

(2) *Ann. de chim. et phys.*, III serie, 38.

che il principio delle tangenti diviene pressocchè esatto, se il centro della calamita si trova sulla perpendicolare al centro del cerchio percorso dalla corrente, ad una distanza eguale al mezzo raggio del cerchio. A distanze più piccole, il principio delle tangenti dà valori troppo piccoli, a distanze più grandi valori troppo grandi. Per la bussola di Wiedemann abbiamo trovato qualche cosa di analogo, con questa differenza, che la curva delle divergenze da questo principio taglia due volte l'asse delle ascisse, in modo che il principio delle tangenti, per distanze assai più grandi, dà di nuovo valori troppo piccoli.

Si può ora domandare, se l'esattezza di quel principio avviene alla distanza trovata per la bussola di Gaugain. Abbiamo trovato che essa avviene alla distanza segnata dall'istrumento con 1,7 centimetri. Ma devo aggiungere, che la vera distanza non è questa, bensì di 2,2 centimetri, stante la grossezza del legno della spirale = 0,5 centimetri, che bisogna aggiungere alla distanza indicata. La spirale ha poi la larghezza di 1,8 centimetri, il suo diametro interno = 6,0, l'esterno = 7,6 centimetri. Abbiamo dunque le seguenti dimensioni:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Diametro interno | 6,0 | Distanza del primo strato | 2,2 |
| » esterno | 7,6 | » dell'ultimo strato | 4,0 |
| » medio | 6,8 | » del medio strato | 3,1 |

La distanza dovrebbe essere la quarta parte del diametro. Ma si vede che essa è maggiore, qualunque sia il diametro e la distanza che si voglia prendere a base del calcolo. Anche nel caso il più favorevole si ha

$$\frac{2,2}{7,6} = \frac{1}{3,4} \text{ e per le medie } \frac{3,1}{6,8} = \frac{1}{2,2}$$

Nè questo deve sorprendere. Quando si cerca, colla teoria d'Ampère, di calcolare questi effetti, si arriva come per la bussola delle tangenti ad una equazione della forma seguente:

$$J = k \operatorname{tg} \varphi \left\{ 1 + a \operatorname{sen}^2 \varphi + b \operatorname{sen}^4 \varphi + \ldots \right\}$$

in cui $k$ dipende dalla sensibilità dell'istrumento e dall'unità di misura adottata, $a$ e $b$ sono funzioni molto complicate del diametro e della larghezza della spirale, della distanza dei poli della calamita, e in fine della distanza della spirale. In questa formola il coefficiente $a$ è composto di due termini, della seguente forma:

$$a = \alpha \left( \frac{r^2}{4} - d^2 \right) + \mu$$

ove $d$ significa la distanza, $r$ il raggio della spirale, $\alpha$ una costante, $\mu$ una funzione pure della distanza, molto complicata, ma meno importante. Si vede che il primo termine $a\left(\frac{r^2}{4}-d^2\right)$

è positivo, fin tanto che $d<\frac{r}{2}$

è $=0$ , quando $d=\frac{r}{2}$

è negativo, quando $d>\frac{r}{2}$

Ma il principio delle tangenti sarebbe esatto soltanto alla condizione che $a=0$, $b=0$, ossia trascurando il termine $b$, quando

$$\alpha\left(\frac{r^2}{4}-d^2\right)+\mu=0$$

condizione, alla quale corrisponde necessariamente un valore di $d$ maggiore di $\frac{r}{2}$.

E questo valore si modifica ancora, quando si tien conto del termine $b$ sen$^4\varphi$ e dei successivi, e perde allora il suo significato matematico propriamente detto.

Non avrebbe alcuna importanza pratica, il voler trovare per questo caso la formola esatta, stante la sua grande complicazione, e l'incertezza che pur sempre rimarrebbe per rapporto alla distribuzione del magnetismo nello specchietto. Meglio vale graduare empiricamente l'istrumento, e farsi una tabella di correzione.

In riassunto le indicazioni della bussola possono avere le forme seguenti:

$$J=k\,\delta\left(1-a\,\delta^2-b\,\delta^4\right)$$

oppure

$$J=k\left(\frac{\delta}{D}\right)\left\{1-A\left(\frac{\delta}{D}\right)^2-B\left(\frac{\delta}{D}\right)^4-\ldots\right\}$$

formola, dedotta dalla precedente, ma in cui nelle correzioni a farsi si tien conto della distanza della scala $D$; e infine anche

$$J=k\,\mathrm{tg}\,\varphi\left\{1+a\,\mathrm{sen}^2\varphi+b\,\mathrm{sen}^4\varphi+\ldots\right\}$$

Fra queste la più semplice e la più comoda mi pare la prima, per cui ho calcolato la seguente tabella:

*Tabella di graduazione per la bussola di Wiedemann.*

DISTANZA DELLA SCALA = 137,22 CENTIMETRI.

| δ | Intensità vera alla distanza delle spirali | | | | Principio delle tangenti | φ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 3 | 6 | 9 | | |
| 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0° 0′ 0″ |
| 5 | 4,999 | 4,999 | 4,999 | 4,999 | 4,999 | 1 2 36 |
| 10 | 9,990 | 9,987 | 9,988 | 9,988 | 9,988 | 2 5 3 |
| 15 | 14,965 | 14,955 | 14,958 | 14,958 | 14,957 | 3 7 9 |
| 20 | 19,919 | 19,897 | 19,904 | 19,904 | 19,897 | 4 8 47 |
| 25 | 24,840 | 24,799 | 24,812 | 24,813 | 24,799 | 5 9 46 |
| 30 | 29,720 | 29,655 | 29,675 | 29,678 | 29,653 | 6 9 58 |
| 35 | 34,549 | 34,454 | 34,483 | 34,492 | 34,453 | 7 9 16 |
| 40 | 39,316 | 39,191 | 39,229 | 39,245 | 39,189 | 8 7 33 |
| 45 | 44,006 | 43,858 | 43,902 | 43,932 | 43,857 | 9 4 42 |
| 50 | 48,608 | 48,447 | 48,493 | 48,546 | 48,448 | 10 0 37 |

Riassumendo queste esperienze, ne segue che:

1° Ammettendo l'intensità della corrente proporzionale alla deviazione osservata, si commette un errore, apprezzabile già a piccole, fortissimo a grandi deviazioni. Conclusione

2° Il principio delle tangenti può ammettersi per deviazioni che non oltrepassano i 20 o 25 centimetri (1), qualunque sia la distanza delle spirali. Ma per deviazioni maggiori si mostrano divergenze abbastanza notevoli da quel principio, divergenze che variano colla distanza delle spirali, e che divengono = 0 per due distanze speciali, le quali sono probabilmente diverse per i diversi istrumenti, e devono essere determinate empiricamente.

3° Generalmente parlando, bisogna graduare sperimentalmente questi istrumenti, quando trattasi di deviazioni forti e superiori a 25 centimetri, ossia di angoli di deviazione che oltrepassino il valore di 5 gradi.

(1) Anni addietro, durante il mio soggiorno nel R. Museo di Firenze, vi ho esaminato un bel galvanometro di Weber, a cannocchiale e scala, eseguito da Ruhmkorff, il quale ha una scala lunga soltanto 50 centimetri, e sono arrivato alla medesima conclusione.

## c) Il galvanometro multiplicatore ad aghi astatici.

### X.

Metodo di graduazione

Il galvanometro multiplicatore da me adoperato, è stato costruito da Ruhmkorff a Parigi. Esso ha la forma, che comunemente si dà a questi istrumenti, quando devono servire per correnti termo-elettriche. Per cui filo grosso e corto.

Il multiplicatore è stato adoperato da moltissimi, ed ha quindi una copiosa letteratura. *Nobili* e *Melloni, Dubois-Reymond, Poggendorff, Provostaye,* e molti altri l'hanno esaminato, ed hanno fatto conoscere metodi di graduazione. Il metodo di cui io mi sono servito, consiste semplicemente nel paragonare le sue indicazioni con quelle della bussola di Wiedemann, e siccome questa è molto meno sensibile di quello, bipartiva la corrente, facendo passare una derivazione per il primo, l'altra per la seconda, ed avendo naturalmente cura che il rapporto delle resistenze rimanesse sempre lo stesso. Facendo così una serie di osservazioni, con diverse intensità, tracciava una curva e vi prendeva i valori di grado in grado.

Questo metodo è molto semplice e molto esatto, e permette in poche ore di graduare l'istrumento.

Non do qui le cifre che ho trovato, perchè non presentano un interesse costante. Il multiplicatore, come è già stato rimarcato da altri, è un istrumento assai delicato e richiede molta cura, quando deve servire a misurazioni esatte. Voglio quindi indicare le precauzioni che ho preso. Quando gli aghi sono stati magnetizzati di fresco, essi non prendono subito un equilibrio stabile. Per un intervallo di tempo assai lungo, perfino di un mese, essi si modificano, il che si mostra tanto dalla sensibilità quanto da spostamenti dello zero. Dopo aver spostato lo zero con una certa regolarità, essi prendono una posizione stabile, ed allora soltanto l'istrumento è in istato di funzionare.

Ma anche in questo caso, l'istrumento richiede una continua sorveglianza. Quando vi passano attraverso correnti piuttosto forti e specialmente correnti intense e a breve durata, come le indotte, gli aghi si smagnetizzano parzialmente e permanentemente. Ne segue una sensibilità diversa di prima, e per lo più uno spostamento dello zero, e allora bisogna far una nuova graduazione. Molte volte ho trovato che la curva nuova rassomiglia alla vecchia, ed ha il medesimo andamento. In tal caso si è modificata bensì la sua sensibilità, ma non la legge delle sue deviazioni. Ma non bisogna far troppo a fidanza in questo riguardo, perchè qualche volta si modifica e l'una e l'altra.

Variabilità dell'istrumento

Bisogna dunque graduare frequentemente l'istrumento, e sempre quando si osserva il più piccolo spostamento permanente dello zero. Ora già *Melloni,* e molti fisici dopo di lui, hanno detto che fino a 20° o 25° le deviazioni sono proporzionali all'inten-

sità della corrente. Questo non mi è occorso mai di vedere. Già a 10° o 12° l'intensità incomincia a crescere più rapidamente delle deviazioni e sulla tavola la linea da retta diviene curva. E poi, naturalmente, a forti deviazioni l'intensità cresce rapidissimamente.

L'istrumento non è ugualmente sensibile a est e a ovest, per cui esso richiede una doppia graduazione. Per lo più le due curve si confondono in unica retta per piccole deviazioni, e si staccano poi più e più, conservando però il medesimo andamento. Le sensibilità sono diverse, ma la legge delle deviazioni è la stessa. Ma anche questo non si verifica sempre. Una volta ho trovato, che le due curve s'incrociavano a 13° ¼, per cui l'istrumento *per piccole deviazioni era più sensibile ad ovest, che ad est;* e in contrario, *per forti deviazioni era più sensibile ad est.* La curva est aveva un punto d'inflessione, e l'altra non lo aveva. Come esempio estraggo le cifre seguenti: Anomalie

| Deviazione | Intensità | | Deviazione | Intensità | | Deviazione | Intensità | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Est | Ovest | | Est | Ovest | | Est | Ovest |
| 0° | 0,00 | 0,00 | 12° | 12,37 | 11,61 | 25° | 22,61 | 29,95 |
| 2 | 3,03 | 1,31 | 13¼ | 13,25 | 13,25 | 30 | 27,97 | 40,19 |
| 4 | 5,49 | 3,03 | 14 | 13,79 | 14,23 | 35 | 34,35 | 52,58 |
| 6 | 7,55 | 4,88 | 16 | 15,19 | 16,85 | 40 | 41,96 | 70,74 |
| 8 | 9,30 | 6,86 | 18 | 16,63 | 19,48 | 45 | 50,46 | 96,42 |
| 10 | 10,90 | 9,08 | 20 | 18,14 | 22,20 | 50 | 60,15 | 131,88 |

E questo incrociamento non era tale, da potersi ascrivere ad una causa accidentale. L'ho esaminato a parecchie riprese e l'ho trovato sempre uguale. L'ho trovato pure, spostando un po' gli aghi, per vedere se dipendesse forse dalla loro posizione poco simmetrica. Più tardi, gli aghi essendo stati smagnetizzati per effetto di una forte corrente, ed avendoli io magnetizzati di nuovo, il fenomeno non si mostrò più. Per cui non saprei attribuirlo ad altro che ad una distribuzione particolare del magnetismo, che non saprei altrimenti definire.

Un altro fenomeno che spesso ho osservato, è questo, che quando il galvanometro era percorso da forti e replicate correnti indotte, il suo zero rimaneva spostato di un grado o di una frazione di grado, e sempre nel senso della deviazione, ma dopo cinque o dieci minuti esso ritornava di nuovo e lentamente a zero. È noto che il filo di rame contiene qualche traccia di ferro, il quale si magnetizza sotto l'azione della corrente, produce uno spostamento dello zero, simile a quello e che può talvolta anche essere considerevole. Ma non credo che il fenomeno, che io ho osservato, possa attribuirsi a questa causa. Colle correnti costanti esso non si è mai

verificato, il che pare avrebbe dovuto succedere, ove il filo di rame avesse contenuto del ferro. Pare invece che le forti correnti indotte abbiano potuto produrre un'alterazione nel magnetismo degli aghi, alterazione che non era permanente, ma neppure poteva dirsi istantanea, perchè essa perdurava per qualche tempo.

Comunque sia, essa non era mai considerevole, e non aveva grande importanza, tranne in certi casi, in cui importava vedere, se l'ago era realmente a zero oppur no. In questi casi rimane una piccola incertezza, che ho cercato di togliere, ripetendo le esperienze in diverse condizioni, e sorvegliando sempre l'andamento dell'ago.

Con queste precauzioni, ho trovato che il multiplicatore a aghi astatici si presta bene a misurazioni esatte.

Esso mi è stato di grande aiuto nelle ricerche sulle correnti indotte e sulle estracorrenti. La sua grande sensibilità mi ha permesso di adoperar correnti deboli, cosa molto importante, e la facilità, colla quale vi si osserva, mi ha reso possibile di sorvegliare l'andamento delle esperienze molto complesse, che or ora descriverò. Tutto ciò sarebbe stato impossibile o almeno difficilissimo, se fossi stato obbligato a concentrar la mia attenzione nel cannocchiale di una bussola a specchio e scala.

Modo di arrestare le oscillazioni

Devo infine aggiungere, che era importante di arrestare rapidamente le oscillazioni dell'ago. A tale scopo aveva accanto al galvanometro, e affatto estranea all'istrumento, una spirale di filo di rame, messa in comunicazione con una pila locale di alcune coppie a zinco e carbone e acqua acidulata. Due tasti alla *Morse* servivano a far passare la corrente, sia in un senso, sia in senso contrario, in modo che producesse nel galvanometro, non ostante la distanza, una deviazione di 20 o 30 gradi. Con un po' di esercizio e maneggiando bene i tasti si arrestano quasi istantaneamente le oscillazioni dell'ago, il che è sempre molto comodo e può riuscire di un'importanza capitale in certe esperienze, come è stato precisamente il caso delle mie.

# ESPERIENZE SULLE CORRENTI INDOTTE

## METODO GENERALE

### XI.

Supponiamo che una corrente costante, fornita da parecchie coppie di Bunsen, *A* (Tav. I, fig. 4) passi per un semplice commutatore a mercurio *a*, per la bussola delle tangenti *B* ed una spirale di filo *S*, e che i due poli della pila facciano capo alle molle *m* e *M* del cilindro primario *C c* dell' interruttore differenziale; essendo chiuso il commutatore *a*, la corrente avrà un circuito completo *A a m c C M S B a A*, e sarà chiusa o interrotta secondo che per la rotazione dell'interruttore la molla *M* tocca metallo oppur legno. Una seconda spirale *S'* trovisi a poca distanza dalla prima, e le estremità del suo filo facciano capo alla molla *M'* e attraverso al galvanometro *G* alla molla *m'* del cilindro secondario *C' c'* del medesimo interruttore. La corrente indotta, che si forma ad ogni chiusura e ad ogni interruzione della corrente primaria, sarà chiusa o interrotta, secondo che la molla *M'* tocca metallo oppur legno, e agirà secondo le circostanze sul galvanometro *G*. Tav. I, fig. 4

Il cilindro secondario *C' c'* dell'interruttore è mobile per rapporto al primario, e gli si può dare una posizione qualunque e fissarvelo solidamente. Supponiamo che si tratti di correnti di chiusura. Allora si farà in modo, che nel medesimo istante le molle *M* e *M'* chiudano i rispettivi circuiti, come è indicato nella fig. 4, e si dovrà badare che la striscia metallica primaria sia più larga della secondaria. In tal caso nel momento della chiusura della corrente primaria il circuito secondario è chiuso, e se la corrente indotta di chiusura si forma presto, essa potrà circolare ancora e agire sul galvanometro; ma nel momento dell'apertura di quella, il circuito secondario rimane aperto e la corrente di apertura non può nè formarsi nè circolare. Il galvanometro *G* sarà dunque percorso soltanto dalla corrente di chiusura, la quale può così essere studiata.

In modo analogo si opera per la corrente di apertura. Basta disporre il cilindro secondario *C' c'* in modo, che la molla *M'* chiuda il circuito secondario nel momento in cui s'apre il primario. Bisogna però che la striscia primaria, che passa sotto la molla *M* sia larga, affinchè si possa essere sicuri che la corrente primaria non venga interrotta prima d'aver raggiunto la sua intensità normale. Allora circolerà soltanto la corrente d'apertura, agirà sul galvanometro e potrà così essere pure studiata.

Separazione delle correnti indotte

Qui sorge una questione. Quella delle due correnti indotte, che non si lascia formare, non reagisce essa in certo qual modo, e non può modificare o anche falsare i risultati? Supponiamo che si tratti del primo caso, in cui si misura la corrente di chiusura, e quella d'apertura rimane strozzata. È certo che nel momento dell'apertura della corrente primaria, nella spirale $S'$ si forma una *tensione elettrica,* la quale se potesse scaricarsi nel filo, darebbe luogo appunto alla corrente d'apertura. Non essendo ciò possibile, e cessando d'altronde prontamente la causa che aveva generato quella tensione, il filo della spirale $S'$ si rimette in riposo elettrico per la stessa via, per la quale era entrato in tensione. *Guillemin,* nelle sue ricerche con fili telegrafici lunghissimi (1), ha trovato che un filo per scaricarsi impiega circa 4 volte più di tempo che non per caricarsi. Ora vedremo in seguito, che la spirale $S$ non agisce istantaneamente sulla spirale $S'$, ma pur sempre assai rapidamente, cioè nell'intervallo di pochi diecimillesimi di secondo, per cui si può concludere che due o tre millesimi dopo l'apertura la spirale $S'$ è gia ritornata allo stato normale, e quindi molto tempo prima che per una nuova rotazione, per quanto rapida fosse, si formi una nuova corrente di chiusura.

Un ragionamento analogo può farsi anche per il caso, in cui rimane strozzata la corrente di chiusura. Ma ho voluto accertarmi di questo fatto anche in via diretta. Disposto il cilindro secondario in modo, che rimanessero strozzate tutte e due le correnti indotte, nè il galvanometro, che pur avrebbe dovuto darmi qualche indicazione per differenza, non ostante le correnti di chiusura e di apertura abbiano segno contrario, nè l'elettrodinamometro, nè il termometro elettrico, i quali non sentono la direzione diversa delle correnti, non mi diedero nessuna traccia d'azione, purchè ci sia un intervallo di tempo sufficiente tra il momento della chiusura e apertura della corrente principale e il momento in cui la molla $M'$ stabilisce il contatto della secondaria. Si può dunque concludere che *coll'interruttore differenziale si separano completamente* le due correnti.

Calcolo delle osservazioni

Ciò posto, supponiamo che si tratti di esaminare la corrente indotta, sia di chiusura, sia di apertura, e che l'interruttore differenziale, disposto convenientemente, giri colla velocità costante di $n$ giri al secondo. Il galvanometro riceve allora $n$ impulsi al secondo, e stante la sua inerzia e la lentezza delle sue oscillazioni, esso prende una deviazione costante, come se fosse sotto l'azione di una corrente costante dell'intensità $J$, corrispondente alla deviazione osservata. Le $n$ correnti indotte, tutte uguali, sono ciascuna rappresentate dall'integrale $\int_0^\theta i\,dt$, per cui si ha

$$\int_0^\theta i\,dt = \frac{J}{n} \qquad (1)$$

la quale equazione ci fa conoscere l'effetto prodotto da una corrente al secondo, ef-

(1) *Ann. de chim. et phys.*, III serie, 60.

fetto che è proporzionale a quello prodotto da una corrente sola, e rappresenta quindi anche quest'ultima. La quantità $\theta$ significa il tempo durante il quale la corrente indotta agisce, tempo che dipende dalla larghezza della striscia metallica che passa al contatto della molla $M'$ (fig. 4) e dal numero dei giri $n$ dell'interruttore. Dimodochè, la striscia essendo sottile, il numero dei giri grande e la durata della corrente indotta notevole, non tutta la corrente potrà svilupparsi e agire, ma soltanto una porzione, la di cui durata sarà

$$\theta = \frac{l}{360\, n} \qquad (2)$$

in cui $l$ rappresenta la larghezza della striscia espressa in gradi.

Supponiamo che la disposizione dell'apparecchio rimanendo intatta, s'imprima all'interruttore una velocità più e più grande, si troverà il valore dell'integrale $\int_0^\theta i\, dt$ per limiti sempre più e più ristretti, e considerando che questo integrale rappresenta l'area della corrente indotta, in cui il tempo è l'ascissa e l'intensità $i$ è l'ordinata, si avranno così i valori di quell'area per ascisse diverse e si potrà determinare l'andamento della curva d'induzione.

Difatti, *se la corrente indotta fosse istantanea* o potesse riguardarsi come tale, l'integrale $\int_0^\theta i\, dt$ dovrebbe essere indipendente dal numero dei giri, perchè per quanto grande fosse la velocità, pur sempre tutta la corrente potrebbe esercitar la sua azione sul galvanometro. *La quantità* $\frac{J}{n}$ *dovrebbe quindi trovarsi costante,* ossia $J$ proporzionale al numero dei giri.

*Se invece la corrente indotta fosse costante,* come la corrente d'una pila al di là dello stato variabile, allora la quantità $J$ sarebbe costante, e *quindi* $\frac{J}{n}$ *diminuirebbe in ragione inversa dei giri.*

In tutti gli altri casi, se p. e. la corrente indotta non si forma istantaneamente, ma si sviluppa col tempo, e poi diminuisce in un modo qualunque, egli è chiaro, che la quantità $\frac{J}{n}$ dovrà variar col variare di $n$.

Il metodo consiste dunque semplicemente nell'osservare per velocità diverse e successivamente crescenti, la deviazione del galvanometro, determinare colla tabella di graduazione l'intensità $J$ corrispondente, e trovare in pari tempo il numero dei giri $n$, da cui, conoscendo la larghezza $l$ della striscia, si calcola la durata del contatto $\theta$. Ora l'esperienza dimostra, come vedremo in seguito, che $\frac{J}{n}$ diminuisce col numero dei giri.

Tav. I, fig. 5 Supponiamo, generalmente parlando, che la curva della corrente indotta sia quella della fig. 5 (tav. I), in cui figurano come ascisse i tempi corrispondenti ai giri $n$, come ordinate le intensità parziali in ciascun tempo, l'esperienza fornisce le aree $Oi_0\,\theta_0$, $Oi_1\,\theta_1$, $Oi_2\,\theta_2$ ..... $Oi_n\,\theta_n$, corrispondenti ai tempi $\theta_0$, $\theta_1$, $\theta_2$ ..... $\theta_n$, dalle quali, sottraendo l'una dall'altra, si trovano le aree e i tempi parziali

$$\begin{array}{ll} f_0 = Oi_0\,\theta_0 & \tau_0 = \theta_0 \\ f_1 = Oi_1\,\theta_1 - Oi_0\,\theta_0 & \tau_1 = \theta_1 - \theta_0 \\ f_2 = Oi_2\,\theta_2 - Oi_1\,\theta_1 & \tau_2 = \theta_2 - \theta_1 \\ \quad \cdots\cdots & \quad \cdots \\ f_n = Oi_n\,\theta_n - Oi_{n-1}\,\theta_{n-1} & \tau_n = \theta_n - \theta_{n-1} \end{array}$$

e considerando le aree $f_1$, $f_2$, ... come trapezî, e l'area $f_0$ come triangolo, si ha:

$$\begin{aligned} f_0 &= \frac{i_0\,\tau_0}{2} \\ f_1 &= \frac{i_0 + i_1}{2}\tau_1 \\ f_2 &= \frac{i_1 + i_2}{2}\tau_2 \\ &\cdots\cdots \\ f_n &= \frac{i_{n-1} + i_n}{2}\tau_n \end{aligned} \qquad (3)$$

equazioni, dalle quali si ricavano i valori di $i_0$, $i_1$, $i_2$, $i_n$, purchè si conosca un valore iniziale, per il quale abbiamo qui tacitamente ammesso che esso sia $= 0$, per cui il primo trapezio si trasforma in triangolo. E questo è il caso di tutte le esperienze sulle correnti indotte.

## XII.

Esame dei contatti

Le considerazioni e le formole del capitolo precedente ci forniscono un mezzo semplice, per sottoporre ad una prova numerica la questione dei contatti metallici. Man-
Tav. I, fig. 4 teniamo la stessa disposizione degli apparecchi (tav. I, fig. 4), e facciamo agire nel circuito primario la striscia metallica dell'interruttore di 180°, e nel secondario una d 150°, in modo che ambedue si chiudano nel medesimo momento. L'andamento dell'esperienza è allora il seguente: nel momento della chiusura della corrente primaria si forma la corrente indotta; tanto per l'una che per l'altra i contatti durano molto a lungo. Qualunque sia la velocità colla quale gira l'interruttore, la corrente indotta potrà completamente formarsi e scaricarsi; e l'intensità osservata al galvanometro $J$ deve quindi essere proporzionale al numero dei giri al secondo $n$.

Operando così ho trovato:

| $n$ | $\varphi$ | $J$ | $\frac{J}{n}$ | $n$ | $\varphi$ | $J$ | $\frac{J}{n}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,32 | 14° 3/4 | 9,0 | 2,08 | 14,65 | 38° 1/2 | 31,2 | 2,13 |
| 5,90 | 20 | 12,5 | 2,12 | 16,23 | 40 1/2 | 34,6 | 2,13 |
| 6,83 | 22 1/2 | 14,3 | 2,09 | 20,20 | 44 1/2 | 42,4 | 2,10 |
| 8,78 | 28 1/4 | 18,7 | 2,13 | 22,51 | 46 1/2 | 47,4 | 2,11 |
| 10,05 | 31 | 21,5 | 2,14 | 25,64 | 48 3/4 | 53,8 | 2,10 |
| 11,20 | 33 | 23,7 | 2,11 | 29,30 | 50 1/2 | 59,5 | 2,03 |

$$\text{Media di } \frac{J}{n} = 2{,}106$$

In questa serie $n$ indica il numero dei giri al secondo, $\varphi$ la deviazione osservata, $J$ l'intensità dedotta dal galvanometro, e la quantità $\frac{J}{n}$ deve essere costante. Ora si vede che questa quantità è sensibilmente la stessa e la sua media 2,106 non differisce dai singoli valori più che di quantità equivalenti a 1/4 di grado di lettura. Soltanto l'ultima osservazione fatta a 29,30 giri al secondo, rimane di circa 1/2 grado più piccola, e questa differenza non mi pare tale da meritare che si vada a cercare la causa nel difetto dei contatti, o anche in ciò che la striscia di 150° non era sufficiente a quella velocità per prendere tutta la corrente indotta. Questa serie dimostra dunque direttamente:

1° Che i contatti funzionano bene fino a 30 giri al secondo.

2° Che la corrente indotta di chiusura, formata con queste spirali, ha una durata inferiore a 1/72 di secondo, tale essendo la durata del contatto della striscia di 150° per una velocità di 30 giri.

Credo utile di riferire anche un'altra serie, fatta allo stesso scopo, ma con un metodo differente. Manteniamo nella disposizione della fig. 4, tav. I, soltanto il circuito primario, nel quale trovisi intercalata una bussola delle tangenti. La striscia del contatto abbia la larghezza di 62°. L'esperienza dimostra che la bussola prende presto una deviazione costante, la quale diminuisce lentamente e gradatamente quando la velocità diviene notevole, come si può vedere dalle cifre seguenti: Altro metodo

| | | | |
|---|---|---|---|
| Giri | 2,7 | 10,9 | 29,6 |
| Deviazione | 12° 1/2 | 12° | 11° |
| Intensità | 0,222 | 0,212 | 0,195 |

Questa diminuzione si verifica sempre. Potrei citare moltissime osservazioni in pro-

posito, perchè nelle esperienze sulle correnti indotte era sempre intercalata una bussola nel circuito primario. Anche *Guillemin* (1) ha osservato la stessa cosa, come pure che questa diminuzione è proporzionale all'intensità della corrente adoperata. E questo è d'accordo colle mie osservazioni. Ora Guillemin attribuisce questa diminuzione a difetto di contatto. Ma abbiamo visto più sopra, che i contatti funzionano perfettamente fino a velocità considerevoli. Questa diminuzione proviene dall'estracorrente, che si forma nel momento della chiusura della corrente principale, e che affievolisce questa nei primi momenti dopo la chiusura. Difatti portiamo sulla linea
Tav. I, fig. 6 $OT$, come asse delle ascisse i tempi successivi alla chiusura (tav. I, fig. 6), e come ordinate le intensità della corrente principale. Se l'estracorrente non esistesse, la corrente avrebbe fin dal principio la sua intensità normale, la retta $J_0\ J$, parallela all'asse delle ascisse rappresenterebbe l'andamento del fenomeno e il rettangolo $O\ J_0\ J\ t = F$ l'effetto prodotto sulla bussola, per il tempo $t$ corrispondente a $n$ giri ma riferito a un solo di questi giri. Per un'altro numero di giri $n'$, si avrebbe il tempo $t'$ e l'effetto corrispondente all'area $O\ J_0\ J'\ t' = F'$.

Ma noi sappiamo, che l'estracorrente di chiusura affievolisce la corrente principale. Non vogliamo ora esaminare quale è allora l'andamento del fenomeno, perchè vedremo in seguito che l'estracorrente ha una forma molto complicata. Supponiamola rappresentata dalla curva $O\ i$, dimodochè le vere aree nei due casi che contempliamo, siano $O\ i\ J\ t$ e $O\ i\ J'\ t'$, le quali producono il vero effetto osservato sulla bussola. Chiamiamo $\varphi$ l'area dell'estracorrente $O\ J_0\ i$, le osservazioni qui sopra permettono di calcolare il rapporto delle aree $\varphi$ e $F$. Difatti abbiamo, combinando la prima e la seconda osservazione

$$F - \varphi = \frac{0{,}222}{2{,}7} = 0{,}0822$$

$$\frac{n}{n'} F - \varphi = \frac{0{,}212}{10{,}9} = 0{,}0195$$

in cui

$$\frac{n}{n'} = \frac{2{,}7}{10{,}9}$$

dalle quali equazioni si trova

$$\frac{\varphi}{F} = \frac{1}{72}$$

il che significa che l'area dell'estracorrente è $= \frac{1}{72}$ dell'area totale corrispondente a 2,7 giri. Prendendo in prima approssimazione $\varphi$ come un triangolo, si ha la durata del fenomeno (per 2,7 giri e una striscia di 62°) = 0,0637 secondi, e quindi la durata $\tau$ dell'estracorrente = 0,0018.

(1) Vedi cap. III.

Nell'istesso modo, combinando la prima e la terza osservazione si trova $\frac{?}{F} = \frac{1}{84}$ e $\tau = 0{,}0015$, cifra che deve essere più piccola dell'altra, perchè nella terza osservazione l'estracorrente non è più presa completamente.

Grossolanamente e in prima approssimazione si trova dunque che la durata dell'estracorrente $= 0{,}0018$ secondi, e *questa cifra corrisponde a un dipresso a quella che troveremo più tardi per la porzione importante dell'estracorrente prodotta in queste condizioni.* Possiamo dunque dire, che quelle diminuzioni osservate dipendono unicamente dall'estracorrente e che i contatti funzionano bene.

L'esattezza di questa conclusione si può dimostrare, facendo l'esperienza in modo da rendere l'estracorrente possibilmente piccola, dunque operando con fili rettilinei. A tale scopo fu formato un circuito, con soli fili rettilinei o tutt'al più piegati ad angolo retto ove era necessario. Alla bussola delle tangenti fu sostituito il galvanometro a aghi astatici, ma invece della sua solita spirale vi si faceva agire soltanto un filo rettilineo, passato fra mezzo agli aghi. Si ebbero allora le seguenti deviazioni: Caso in cui l'estracorrente = 0

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Giri | 3,92 | 7,48 | 12,37 | 17,41 | 25,15 | 32,43 |
| Deviazioni | 15° ½ | 15° ½ | 15° ½ | 15° ½ | 15° ¼ | 15° ¼ |

Durante tutta questa serie il galvanometro rimase completamente immobile, come se fosse stato solidamente fissato, a 15° ½, e soltanto per 25 e per 32 giri esso mostrò una leggerissima diminuzione.

Riassumendo dunque queste osservazioni, si può concludere, *che i contatti funzionano perfettamente fino alla velocità di 30 e più giri.*

## LA CORRENTE INDOTTA DI CHIUSURA

### XIII.

Prima di comunicare i risultati ottenuti, credo necessario di dare alcuni dettagli sul modo come le esperienze furono eseguite. Per l'esame della corrente indotta di chiusura, la disposizione è stata identica a quella della fig. 4, tav. I, descritta nel capitolo XI. La corrente primaria, proveniente da alcune coppie di Bunsen, passava per un commutatore a mercurio, per il cilindro primario dell'interruttore differenziale, per la spirale inducente e per la bussola delle tangenti e ritornava alla pila. Nel circuito secondario trovavasi la spirale indotta, il cilindro secondario dell'interruttore, ed il galvanometro ad aghi astatici. Dettagli delle operazioni Tav. I, fig. 4

La pila era posta sul terrazzo annesso alla mia stanza di lavoro, l'interruttore occupava una delle pareti della stanza ed era collocato su di un tavolo di marmo,

solidamente incastrato nel muro. A poca distanza da quello era collocata la ruota di ghisa, che l'inserviente girava a mano e che serviva a trasmettere il suo movimento all'interruttore (1). Il galvanometro riposava pure su di un tavolo di marmo, fissato nel muro alla parete opposta. I diversi strumenti occupavano tutta la stanza di media grandezza (metri 6 ½ su 4), e si ebbe cura di disporli in modo, che nessuno potesse esercitar un'influenza perturbatrice sull'altro. Si esaminò, con ripetute esperienze, che la ruota di ghisa, sia ferma, sia rotante, non avesse nessuna azione sugli istrumenti; come pure che le spirali inducente e indotta non agissero sui galvanometri. I fili destinati a formare i due circuiti erano grossi un millimetro, coperti di seta, e stesi possibilmente in linea retta, o tutt'al più piegati ad angolo retto, e collocati in modo che non agivano nè l'uno sull'altro in modo sensibile, nè sugli istrumenti di misura. Quelli del circuito primario avevano la lunghezza complessiva di circa 21 metri, quelli del circuito secondario 20 ½ metri.

Le spirali inducente e indotta, erano uguali fra di loro. Ciascuna di esse era formata di 60 giri di filo, disposti parallelamente in quindici giri e quattro strati, nella scannellatura di un cilindro di legno. Il filo era grosso 1,12 millimetri, compresa la seta. Le spirali avevano la larghezza di 18,0 millimetri, il raggio interno era di 30,5 il raggio esterno di 35 millimetri. Esse si potevano allontanare l'una dall'altra, e una divisione apposita permetteva di misurare questa distanza. Giova però avvertire che la loro distanza più piccola era quella di un centimetro, stante la grossezza del legno che impediva di avvicinarle di più. Con queste spirali si sono fatte tutte le esperienze seguenti.

Quanto al galvanometro, mi sono sempre servito di quello ad aghi astatici, che per i motivi più sopra indicati al cap. X, credo il più utile e forse il solo buono a tali ricerche. Aggiungo che una volta eseguita la graduazione al suo posto, esso rimaneva colà fermo e intatto, come pure rimaneva intatta tutta la disposizione dei fili.

Le esperienze si eseguivano nel modo seguente. S'incominciava a girar lentamente la ruota; il suono prodotto dal soffio sul disco bucato dell'interruttore faceva conoscere, se la rotazione era uniforme. In tal caso si osservava il galvanometro e simultaneamente la bussola delle tangenti, si determinava con un sonometro l'altezza del suono e quindi il numero dei giri dell'interruttore. Poi si aumentava la velocità di rotazione e si ripetevano le stesse misurazioni, e così via via. Io stesso osservava al galvanometro e determinava il suono; due assistenti osservavano alla bussola delle tangenti e provvedevano al buon andamento dell'interruttore e alla formazione del suono; l'inserviente girava la ruota. Generalmente parlando, il galvanometro, fermato col mezzo d'una pila locale nel modo già descritto (2), dava deviazioni completamente costanti. Soltanto in alcuni casi che sono specialmente in-

(1) Vedi cap. IV.
(2) Vedi cap. X.

teressanti, non era possibile di mantenerlo fermo. Allora osservavo le oscillazioni, purchè non oltrepassassero cinque gradi, e manteneva come buone soltanto quelle in cui l'ago andava e veniva con moto regolare, oscillando entro i medesimi limiti per tre o quattro volte. Quando questo non si poteva ottenere in nessun modo, si passava oltre, senza notare l'osservazione. Vedremo or ora, quando questo si verifica e l'importanza che hanno quei punti, in cui questo accade.

Trascrivo qui per intero una serie di osservazioni, per dare al lettore un' idea esatta del metodo d'osservazione. Osservo soltanto, che per *striscia primaria* intendo la striscia metallica dell'interruttore, che serve a chiudere e a interrompere la corrente primaria, per *striscia secondaria* quella che fa il medesimo ufficio per la corrente indotta. Esperienze definitive

*I^a Serie.*

Pila composta di due coppie di Bunsen.

Striscia primaria di 180 gradi; striscia secondaria 1°,9.

*Distanza delle spirali un centimetro.*

L'interruttore essendo fermo, la bussola delle tangenti dà 42° ½, il galvanometro 3° ½.

| Giri | Buss. tang. | Galvanom. | Intensità | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|
| 3,76 | 25° | 36° ½ | 15,60 | 4,13 |
| 4,60 | 25 | 39 ½ | 18,50 | 4,02 |
| 6,00 | 25 | 43 ½ | 23,20 | 3,87 |
| 6,67 | 25 | 44 | 23,85 | 3,57 |
| 8,00 | 25 | 45 ¾ | 25,60 | 3,20 |
| 8,77 | 25 | 45 | 25,24 | 2,88 |
| 9,07 | 25 | 42 | 21,30 | 2,35 |
| 10,10 | 25 | 38 ¾ | 17,73 | 1,76 |
| 10,10 | 25 | 38 ¾ | 17,73 | 1,76 |
| 11,90 | 24½ | 13 ¼ | 4,04 | 0,357 |
| 12,01 | 24½ | 8 ¼ | 2,44 | 0,203 |
| 12,23 | 24½ | 7 | 2,06 | 0,168 |
| 16,66 | 23½ | 1 | 0,29 | 0,016 |
| 19,05 | 23½ | ½ | 0,14 | 0,007 |
| 19,90 | 23½ | 0 | 0,00 | 0,000 |
| 22,35 | 23 | 0 | 0,00 | 0,000 |
| 25,15 | 22 | 0 | 0,00 | 0,000 |

Lasciamo da parte la bussola delle tangenti, la quale mostra un andamento analogo a quello già esaminato nel cap. precedente. Osservando la terza colonna, si vede che il galvanometro dà deviazioni molto considerevoli. Mentre, l' interruttore

essendo fermo il galvanometro dà una deviazione di 3° ½, girando lentamente si arriva subito a 36° e anche più. Questo dipende da ciò, che ogni giro produce una nuova corrente indotta, e che l'ago sente l'azione di molti impulsi, che si succedono rapidamente. Ne segue, *che l'interruttore differenziale moltiplica l'effetto e permette di esaminare correnti indotte assai deboli*, il che è di grande vantaggio pratico per simili ricerche.

Aumentando poco a poco la velocità, il galvanometro dà deviazioni più e più forti, arriva ad un massimo, poi diminuisce e arriva finalmente a zero. Ma nei due rami di questa curva, ascendente e discendente, esso non si comporta in modo uguale. Durante il ramo ascendente, il galvanometro dà deviazioni completamente ferme, e lo stesso accade anche durante il massimo e nella prima parte del ramo discendente, durante il quale periodo le deviazioni variano poco col variar della velocità. Ma vi esiste sempre un punto — nella serie qui sopra fra 10 e 12 giri al secondo, — in cui le deviazioni diminuiscono rapidissimamente, e in cui riesce quasi impossibile di fare osservazioni intermedie, stantechè l'ago oscilla sempre, e non può essere fermato in modo conveniente. Nella serie qui sopra si vede che a 10,10 giri la deviazione essendo ancora 38 ¾, a 11,90 essa non è più che 13 ¼. È dunque una vera cascata, che colà si verifica, e che si verifica sempre in tutte queste ricerche.

Punto critico È il *punto critico* di queste osservazioni, ed è assai importante perchè corrisponde al massimo molto marcato dell'intensità della corrente indotta. Da questo punto in poi il galvanometro ridiventa tranquillo e le osservazioni si fanno colla massima facilità. Finalmente l'ago si mette decisamente su zero e vi rimane, qualunque sia la velocità dell'interruttore.

Come si vede, il fenomeno che si osserva al galvanometro, è molto marcato, e qualche piccolo difetto nei contatti non saprebbe metterlo in forse o coprirlo. Si può dedurne, anche col solo ragionamento, la curva della corrente indotta. Girando lentamente, la striscia secondaria, quantunque ristretta, permette di circolare a gran parte della corrente; si hanno dunque impulsi forti, ma pochi. Girando più presto, gli impulsi sono più deboli, ma più frequenti; e l'effetto totale maggiore prova che ciascun impulso non è molto più piccolo di prima. Poi si arriva a un punto in cui la minore forza degli impulsi è completamente bilanciata dalla loro maggiore frequenza. Nel *punto critico* osserviamo una cascata rapidissima, il che significa che là ci sta la più gran parte della corrente, e spiega le oscillazioni dell'ago, perchè la più piccola variazione nella velocità dell'interruttore modifica notevolmente l'effetto totale sull'ago e non gli dà requie nè posa. Finalmente il galvanometro indicando zero per grandi velocità, si deduce che la corrente indotta non ha potuto incominciare a formarsi. Questo si vede anche meglio, consultando le cifre dell'ultima colonna, che contiene i valori dell'intensità divisa per il numero dei giri, vale a dire, l'effetto ridotto in ragion di un giro al secondo.

*La corrente indotta non si forma dunque subito nel momento della chiusura, ma dopo un certo intervallo di tempo; essa arriva rapidamente ad un valore massimo e decresce poi più lentamente.*

I valori della prima e quinta colonna sono portati sulla tav. III, curva 1, e segnati con croci rette. I giri figurano come ascisse, le intensità divise per i giri come ordinate. Poi si è tracciata una curva, la quale come si vede ha un andamento regolare, e le croci non si scostano molto da quella. Per calcolare la corrente indotta, si sono presi sulla curva i valori di giro in giro, e considerando che la larghezza della striscia secondaria è di 1°,9, si hanno i seguenti risultati: Tav. III, curva 1

*Distanza delle spirali = 1 centimetro.*

| Giri | Intensità / Giri | tempo | *i* |
|---|---|---|---|
| 25 | 0,000 | 0,000 211 | 0 |
| 20 | 0,001 | 265 | 50 |
| 18 | 0,004 | 294 | 115 |
| 16 | 0,010 | 330 | 230 |
| 15 | 0,016 | 0,000 352 | 510 |
| 14 | 0,035 | 376 | 980 |
| 13 | 0.074 | 406 | 1440 |
| 12 | 0,237 | 439 | 8250 |
| 11 | 0,887 | 0,000 480 | 23770 |
| 10 | 1,867 | 527 | 17500 |
| 9 | 2,651 | 587 | 9180 |
| 8 | 3,177 | 660 | 5010 |
| 7 | 3,557 | 0,000 749 | 3060 |
| 6 | 3,848 | 878 | 1560 |
| 5 | 4,056 | 0,001 050 | 850 |
| 4 | 4,219 | 0,001 340 | 350 |

I valori dell' ultima colonna sono dedotti col metodo esposto nel cap. XI, e rappresentano le intensità della corrente indotta nei diversi tempi e con una unità di misura, che è completamente arbitraria ma che è sempre la stessa. Essi sono portati come ordinate sulla tav. III, curva I, mentre i tempi (in diecimillesimi di secondo) figurano come ascisse. La curva segnata da croci rette, è molto regolare e rappresenta l' andamento della corrente indotta. Si vede che questa incomincia a 0,00021 secondi, ha il suo massimo a 0,00048 e diminuisce poi con una coda, di cui l'esperienza qui non insegna la fine. Tav. III, curva I

Nell'istesso modo ho eseguito una seconda serie, che si distingue principalmente in ciò che le spirali erano poste alla distanza di 3 centimetri. Per non abbondare soverchiamente in cifre, mi limito a pubblicare soltanto le essenziali.

*IIª Serie.*

Pila 4 coppie di Bunsen.
Striscia primaria 180°, striscia secondaria 1°,9.
*Distanza delle spirali tre centimetri.*
L'interruttore essendo fermo, la bussola dà 59°, il galvanometro 3° ½

| Giri | Intensità / Giri | Giri | Intensità / Giri | Giri | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 4,04 | 3,47 | 9,19 | 0,342 | 14,19 | 0,051 |
| 5,33 | 2,86 | 10,25 | 0,261 | 14,33 | 0,031 |
| 5,98 | 2,68 | 10,75 | 0,136 | 18,16 | 0,022 |
| 6,80 | 2,13 | 10,93 | 0,097 | 21,17 | 0,000 |
| 7,62 | 1,36 | 11,90 | 0,074 | 26,67 | 0,000 |
| 8,83 | 0,413 | 13,07 | 0,045 | 28,37 | 0,000 |

Tav. III, curva 2 i quali valori sono portati sulla curva 2, tav. III, sono segnati con cerchietti e forniscono i seguenti risultati:

*Distanza delle spirali = 3 centimetri.*

| Giri | Intensità / Giri | tempo in secondi | *i* |
|---|---|---|---|
| 25 | 0,000 | 0,000 211 | 0 |
| 20 | 0,000 | 265 | 0 |
| 16 | 0,006 | 330 | 200 |
| 14 | 0,019 | 376 | 350 |
| 12 | 0,046 | 0,000 439 | 510 |
| 11 | 0,081 | 480 | 1220 |
| 10 | 0,180 | 527 | 3000 |
| 9 | 0,446 | 587 | 5860 |
| 8 | 1,013 | 0,000 660 | 9680 |
| 7 | 1,817 | 749 | 8380 |
| 6 | 2,631 | 878 | 4240 |
| 5 | 3,139 | 0,001 050 | 1670 |
| 4 | 3,491 | 0,001 340 | 760 |

Tav. III, curva II Le due ultime colonne forniscono una nuova curva II, della corrente indotta, la quale è segnata con cerchietti, ed è tracciata sulla stessa tav. III, accanto all'ana-

loga precedente e colla stessa misura. Questa curva è alquanto diversa dall'altra: è più bassa e più larga, e trovasi *notevolmente spostata per rapporto a quella*. Incomincia a circa $t = 0{,}00027$, ha il suo massimo per $t = 0{,}00068$ e continua come l'altra, avvicinandosi lentamente a zero, senza raggiungerlo fino a $t = 0{,}00150$ secondi.

XIV.

Lo spostamento della curva della corrente indotta, non dipende soltanto dalla distanza delle spirali, ma anche dalla natura del corpo coibente posto in mezzo a esse. A dimostrar questo, mi sono servito di dischi di gommalacca e di zolfo, del diametro di 50 centimetri e della grossezza di 12 millimetri. Del resto l'esperienza venne fatta nel modo istesso delle precedenti. Ecco i risultati definitivi ottenuti: Spostamento delle curve

*III^a e IV^a Serie.*

Pila primaria composta di quattro coppie di Bunsen.
Striscia primaria 60°, striscia secondaria 2°,2.

| Giri | tempo corrispondente in secondi | Dist. delle spirali = 1 centim. | | Dist. delle spirali = 2,3 centim. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Intensità / Giri | $i$ | Intensità / Giri | $i$ |
| 25 | 0,000 244 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 |
| 20 | 306 | 0,040 | 1300 | 0,031 | 1000 |
| 19 | 322 | 0,066 | 2000 | 0,049 | 1300 |
| 18 | 340 | 0,116 | 3500 | 0,076 | 1700 |
| 17 | 0,000 359 | 0,203 | 5700 | 0,113 | 2000 |
| 16 | 382 | 0,375 | 9290 | 0,167 | 2700 |
| 15 | 407 | 0,637 | 13500 | 0,243 | 3350 |
| 14 | 436 | 1,082 | 17200 | 0,354 | 4300 |
| 13 | 0,000 470 | 1,663 | 17000 | 0,536 | 5800 |
| 12 | 509 | 2,256 | 13400 | 0,729 | 6700 |
| 11 | 556 | 2,759 | 8000 | 1,074 | 6580 |
| 10 | 611 | 3,136 | 5700 | 1,392 | 5270 |
| 9 | 0,000 679 | 3,462 | 3900 | 1,708 | 4000 |
| 8 | 764 | 3,740 | 2650 | 1,997 | 2800 |
| 7 | 873 | 3,972 | 1600 | 2,248 | 1800 |
| 6 | 0,001 029 | 4,165 | 1050 | 2,467 | 1200 |
| 5 | 0,001 220 | 4,320 | 500 | 2,647 | 600 |
| 4 | 0,001 540 | 4,436 | 250 | 2,799 | 380 |

Queste due curve sono portate sulla tav. III, coi numeri III e IV, collo stesso metodo, vale a dire essendo i tempi in diecimillesimi di secondo come ascisse, i va- Tav. III, curve III e IV

lori di $i$ come ordinate. La prima si riferisce al caso in cui le spirali sono alla più piccola distanza possibile, ed ha l'andamento molto analogo alla curva della serie prima. La seconda rappresenta la corrente indotta, quando le spirali erano state spostate di 1,3 centimetri, e si trovavano quindi alla distanza di 2,3 centimetri.

Ciò posto, tutto rimanendo intatto, si sono intercalati fra le spirali successivamente un disco di gommalacca e uno di zolfo. Ecco i risultati ottenuti:

*Va e VIa Serie.*

Tutto rimasto intatto.

Distanza delle spirali = 2,3 centimetri, con un disco intercalato.

| Giri | tempo corrispondente in secondi | Disco di gommalacca | | Disco di zolfo | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Intensità / Giri | $i$ | Intensità / Giri | $i$ |
| 25 | 0,000 244 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 |
| 16 | 382 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 |
| 15 | 407 | » | » | 0,000 | 0 |
| 14 | 436 | 0,034 | 1250 | 0,010 | 700 |
| 13 | 0,000 470 | 0,093 | 2200 | 0,053 | 1800 |
| 12 | 509 | 0,200 | 3300 | 0,147 | 3000 |
| 11 | 556 | 0,389 | 4750 | 0,321 | 4400 |
| 10 | 611 | 0,674 | 5600 | 0,590 | 5400 |
| 9 | 0,000 679 | 1,072 | 6100 | 0,981 | 6100 |
| 8 | 764 | 1,539 | 4900 | 1,461 | 5200 |
| 7 | 873 | 1,970 | 3000 | 1,919 | 3200 |
| 6 | 0,001 029 | 2,328 | 1900 | 2,299 | 2000 |
| 5 | 0,001 220 | 2,634 | 1150 | 2,613 | 1100 |
| 4 | 0,001 540 | 2,913 | 650 | 2,892 | 650 |

Tav. III, curve V e VI

Anche queste due curve sono portate sulla medesima tav. III, coi numeri V e VI, accanto alle precedenti. Come si vede esse coincidono quasi interamente fra di loro, o non possono almeno non essere riguardate come tali. Ma esse sono *notevolmente spostate per rapporto alle altre,* e più specialmente per rapporto alla curva IV per la distanza = 2,3. Si direbbe quasi che è la stessa curva, soltanto spostata.

Il principio di queste ultime curve, vale a dire il momento in cui la corrente incomincia a formarsi, trovasi nettamente indicato. In questo riguardo il principio e la fine hanno carattere diverso. Il principio è piuttosto nettamente indicato, mentre la fine si prolunga in una *curva assintotica,* e rimane incerta e indefinita. Egli è perciò, che attribuisco poca importanza alle ricerche sulla durata totale delle cor-

renti indotte, e non ho esaminato con maggiore attenzione questa questione. Posso soltanto dire, che è molto probabile, che esse si prolunghino notevolmente (1). *Il grosso del fenomeno,* quale risulta da queste esperienze, *si fa,* almeno per le mie spirali, *entro un millesimo e mezzo di secondo,* ma la curva probabilmente si prolunga ancora molto e forse fino a un centesimo di secondo.

Più importante mi parve di esaminare il momento in cui la corrente incomincia. A tale scopo non servono bene le esperienze già citate, poichè in esse importava più il costatare che ad un dato numero di giri la corrente non era più, anzichè di fissare il momento preciso in cui questo si verifica. Le ricerche di questo genere offrono però grandi difficoltà. È sempre difficile dire quando l'ago va giusto a zero, tanto più che queste osservazioni sono rese anche più difficili dal fatto dello spostamento dello zero, che qualche volta può verificarsi (2). Ho cercato di evitare possibilmente questo inconveniente, facendo agire sull' ago astatico le correnti quando erano deboli; e poi modificando la velocità dell'interruttore, per osservare il momento in cui la deviazione cessa, e quello in cui ripiglia, e ripetendo molte volte l' operazione. La media delle cifre trovate per la velocità, rappresenta abbastanza esattamente il momento cercato. Principio delle correnti indotte

Così p. e. ho trovato per la distanza delle spirali = 1 centimetro (distanza minima possibile), che per produrre il medesimo suono dell'interruttore, bisognava dare alla corda del sonometro le seguenti lunghezze

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| quando la deviazione | cessava | 55 | 58 | 59 | 57 | 62 | 57 | 59 | media 64,1 millim. |
| » » | ripigliava | 80 | 65 | 69 | 67 | 73 | 67 | 70 | |

e siccome la corda intera è lunga $1000^{mm}$, ed era sempre regolata in modo da dare 128 vibrazioni intere; siccome il disco acustico dell'interruttore aveva in questo caso 48 fori, e la striscia secondaria la larghezza di 2°5, si trova il tempo = 0,000167 secondi per il principio della corrente indotta. Si vede da questo esempio che le diverse determinazioni non sono molto distanti tra di loro, e permettono quindi di ottenere una esattezza sodisfacente.

Nell'istesso modo si sono trovate le seguenti cifre per il principio della corrente indotta, nei diversi casi:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dist. delle spirali = 1 centim. | | $t = 0{,}000\,167$ | secondi |
| » = 2,3 » | | $t = 0{,}000\,208$ | » |
| » = 4 » | | $t = 0{,}000\,290$ | » |
| » = 2,3 » | con un disco di gommalacca | $t = 0{,}000\,380$ | » |

(1) Vedi cap. XV.
(2) Vedi cap. X.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dist. delle spirali = 1 centim. | con un disco grande di gommalacca (1) | $t = 0{,}000\,450$ | » |
| » = » » | con quattro lastre di vetro (2) | $t = 0{,}000\,373$ | » |
| » = » » | con un disco di zolfo | $t = 0{,}000\,402$ | » |
| » = » » | con un disco di pece greca (3) | $t = 0{,}000\,585$ (?) | » |

Le cifre trovate sono molto diverse per i diversi corpi. Lasciando da parte la pece greca, che presenta qualche dubbio, si vede che quella per lo zolfo è circa 2 ½ volte maggiore di quella trovata per le spirali = 1, il che vuol dire, che anche la corda del sonometro era altrettanto più lunga, e quindi il numero dei giri altrettanto più piccolo. Non si tratta dunque di piccole differenze, bensì di forti e visibilissime, e tali da poter essere anche costatate a occhio senza contare il numero dei giri dell'interruttore differenziale.

Queste cifre richiedono una piccola correzione, perchè le diverse sostanze coibenti non avevano esattamente la stessa grossezza, la quale variava da $12^{mm}$ (gommalacca e zolfo) fino a $13^{mm}$ (aria). Per cui, sottraendo la prima cifra dalle seguenti, si hanno i *seguenti ritardi recati dalle diverse sostanze coibenti*, dello spessore di *un centimetro*, alla formazione della corrente indotta:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aria . . . . . | 0,000 037 | secondi | 1 | ; in un | secondo | 270 | metri | |
| Vetro . . . . . | 0,000 163 | » | 4,4 | » | » | 61 | » | |
| Gommalacca . . | 0,000 174 | » | 4,7 | » | » | 57 | » | |
| » grande disco. | 0,000 225 | » | 6,1 | » | » | 44 | » | |
| Zolfo . . . . . | 0,000 193 | » | 5,2 | » | » | 52 | » | |
| Pece greca . . . | 0,000 333 | » | 9,0 | » | » | 30 | » | (?) |

Il ritardo prodotto dall'aria è dunque in ragione di 270 metri al secondo, e per il vetro, la gommalacca, lo zolfo, esso è 4,4, 4,7, 5,2 volte maggiore. Queste cifre sono estremamente piccole, e la loro importanza non sfuggirà a nessuno. Mi riservo a ritornare su questo argomento (4), limitandomi per ora a enunziare, che *il ri-*

(1) Questo disco di gommalacca aveva la stessa grossezza dell'altro. Ma mentre tutti gli altri dischi avevano lo stesso diametro del cilindro di legno, sul quale era avvolta la spirale, questo era invece molto più grande. Ho voluto vedere seguendo le idee di Faraday sull'induzione elettrostatica, per cui questa dovrebbe eseguirsi in linea curva, se si trova nel nostro caso qualche differenza in tempo. La piccola differenza di 7 centomillesimi trovata non mi pare tale da permettere, senza esame più approfondito, una conclusione qualunque; non voglio cercare neppur di spiegarla, limitandomi soltanto a farla notare.

(2) Queste quattro lastre avevano complessivamente la stessa grossezza dei dischi.

(3) Questa determinazione merita poca fiducia, perchè a esperienza fatta ho trovato un po' sciupato uno dei contatti. In tal caso la cifra per la pece greca ha un errore costante ed è troppo grande.

(4) Vedi cap. XVII, XVIII e XIX.

*tardo frapposto dall' aria alla formazione della corrente indotta è paragonabile alla velocità del suono nell'aria.*

XV.

Con un metodo analogo al precedente si può anche cercare la fine della corrente indotta. Basta a tale scopo spostare i due cilindri dell'interruttore differenziale in modo, che il circuito secondario si chiuda *dopo* il primario e *con un ritardo* determinato. L'esperienza dimostra in tal caso un fenomeno analogo a quello osservato per la chiusura simultanea, fin tanto che questo ritardo non è notevole. Ma quando l'angolo di ritardo nella chiusura dei due circuiti oltrepassa i 3 gradi, per piccole velocità non si hanno deviazioni sul galvanometro, e per ottenerle bisogna accelerare il movimento dell' interruttore. In tal caso basta determinare la velocità alla quale giusto giusto si ha la prima deviazione, la quale corrisponde alla fine della corrente indotta. Fine della corrente indotta

Estraggo dalle numerose serie, che ho fatto in questo modo, quantunque con intendimento diverso, alcune cifre, che si riferiscono alla I serie, già pubblicata nel cap. XIII. Per un angolo di ritardo determinato si cercava il numero dei giri, dal quale in poi si aveva una deviazione, e si calcolava il tempo. Così si ebbe:

| Angolo di ritardo | Giri | tempo |
|---|---|---|
| 3° | 5,55 | 0,00 162 |
| 5 | 7,78 | 0,00 178 |
| 10 | 14,81 | 0,00 187 |
| 20 | 28,37 | 0,00 196 |

Queste cifre accennano, che la curva tracciata sulla tav. III, termina a circa due millesimi di secondo. Ma attribuisco poco valore ad esse. *Praticamente* riesce assai difficile il trovare dove una curva di *carattere assintotico* si confonde coll'asse delle ascisse. Ciò dipende essenzialmente dalla sensibilità degli istrumenti impiegati. *Teoricamente* poi non si potrebbe concludere da simili cifre, anche se fossero esatte, che esse rappresentano la fine della corrente indotta in condizioni normali.

La corrente indotta di chiusura non è un fenomeno semplice. Essa nasce dall'azione della spirale primaria sulla secondaria, la quale reagisce sulla primaria, questa di nuovo sulla secondaria e così via. Abbiamo dunque una serie di azioni e reazioni, le quali, come risultato finale, ci dànno appunto ciò che chiamasi la corrente di chiusura. Ne segue che se si vuole conoscere questa per davvero, bisogna la-

sciare che tutte queste reazioni si compiano. E questo appunto non è il caso in questa esperienza. Perchè nel momento della chiusura la corrente indotta non può formarsi, quindi non può reagire sulla primaria, e compiere così tutto il ciclo delle reazioni. Si sarebbe più vicini al vero, dicendo che con questo metodo si trova la fine della *prima* corrente indotta, vale a dire, di quella che non è per anco modificata per la sua reazione sul filo primario. Ma anche questo non è interamente esatto e sicuro, perchè non si sa quel che accade nei primi momenti in un circuito secondario interrotto, per effetto di una corrente primaria.

Quelle cifre indicano dunque tutt'al più *un minimum* per la durata della corrente indotta; ed è probabile che la vera durata sia di gran lunga maggiore. È anche possibile, che in seguito alle reazioni indicate la corrente indotta abbia una forma più complicata, e presenti parecchi massimi successivi e decrescenti.

Rimarca relativa al metodo di Beetz

Egli è specialmente per queste considerazioni, che il metodo generale da me impiegato allo studio delle correnti indotte mi pare molto preferibile a quello impiegato da *Beetz* (1), il quale cercava di mantenere la velocità dell'interruttore costante, e spostava successivamente il cilindro secondario. A parte la difficoltà, di mantenere per molto tempo costante la velocità, vi è appunto l'inconveniente che con ogni spostamento si modificano le condizioni, in cui la corrente indotta può formarsi e reagire sulla corrente primaria.

Una vecchia contesa

Ma se questo metodo è poco esatto per determinare la durata totale della corrente indotta, esso serve benissimo a terminare la vecchia contesa, se cioè la corrente indotta abbia una *durata apprezzabile in un circuito interrotto*. *Marianini* (2) lo sostenne, chiudendo prima la corrente primaria e subito dopo anche la secondaria, e trovando in questa ancora una corrente. Lo stesso trovò egli per la corrente di apertura. Questi fatti furono in parte confermati, in parte contraddetti da *Dubois-Reymond* (3), e sostenuti da *Fechner*, *Boisgiraud* e *Arago* (4). *Helmholtz* (5) cita una sua esperienza contraria. Le esperienze di *Beetz* già citate, e le mie bastano a togliere ogni dubbio in proposito. Le curve tracciate da *Beetz* sono interamente fondate su questa premessa, ed io ho avuto molte volte occasione di far uso di correnti indotte, formate dopo la chiusura o l'apertura della corrente primaria. Per dimostrarlo prendo una delle serie, che ho fatto in proposito. Il cilindro secondario essendo spostato di 1°, in modo che la chiusura dell'una e dell'altra corrente si facesse con un grado di ritardo, si ebbero le seguenti indicazioni del galvanometro:

(1) Pogg. *Ann.* 105; vedi anche cap. I.
(2) *Ann. de chim et phys.*, III serie, 11.
(3) Dubois-Reymond, *Untersuchungen über thierische Elektricität.* I.
(4) *Ann. de chim. et phys.*, II serie, 15.
(5) Pogg. *Ann.* 83.

*Angolo di ritardo* = 1°

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Giri | 3,51 | 5,93 | 10,26 | 12,82 | 14,82 | 16,46 | 26,67 |
| Deviazioni | 5° ½ | 18° ½ | 29° ½ | 7° | 3° ½ | 2° ½ | 0 |

ed ho già dimostrato, che queste deviazioni non si possono, neppur per la più piccola parte, attribuire al potere imperfettamente isolante del legno (1).

## LA CORRENTE INDOTTA DI APERTURA

### XVI.

Esperienze definitive

Per esaminare la corrente indotta di apertura, le esperienze sono state eseguite col medesimo metodo. La disposizione degli istrumenti è stata esattamente la stessa, quale apparisce dalla fig. 4, tav. I. Si è spostato soltanto il cilindro secondario in modo, che il circuito secondario si chiudesse nel momento o, per maggiore precauzione, un momento prima che la corrente primaria s'interrompesse.

Tav. I, fig. 4

Devo aggiungere, che per queste esperienze si trovò necessario d'impiegare una striscia secondaria più stretta del solito, per poter con velocità tra i 4 e 30 giri abbracciare tutto il fenomeno. Questo solo fatto prova già, che la *corrente di apertura si sviluppa e si compie in un intervallo di tempo più ristretto della corrente di chiusura.*

Del resto, le osservazioni si sono eseguite nel modo già conosciuto. Soltanto, a rendere più semplice il calcolo, dal numero dei giri si è determinato volta per volta il tempo corrispondente, il quale doveva poi servire per il calcolo definitivo della corrente indotta. Si ebbero così tre serie d'osservazioni, che sono le seguenti:

(1) Vedi cap. IV.

*VII^a Serie*

Pila composta di 4 coppie di Bunsen.
Striscia primaria 62°; striscia secondaria 1°,05.
*Distanza delle spirali un centimetro.*

| Giri | tempi corrisp. | Galvanom. | Intensità | Intensità / Giri | Buss. tang. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2,66 | 0,001 096 | 21° | 18,82 | 7,07 | 12°½ |
| 4,27 | 0,000 683 | 27 | 25,05 | 5,87 | 12 ½ |
| 4,92 | 593 | 29 | 27,50 | 5,59 | 12 ½ |
| 6,06 | 481 | 31 | 30,38 | 5,01 | 12 ½ |
| 6,41 | 455 | 32 | 31,95 | 4,98 | 12 ½ |
| 7,41 | 0,000 394 | 33 ½ | 34,57 | 4,66 | 12 ½ |
| 7,66 | 381 | 34 | 35,45 | 4,63 | 12 ½ |
| 8,60 | 339 | 34 | 35,45 | 4,12 | 12 ½ |
| 9,66 | 302 | 30 | 28,80 | 2,98 | 12 ½ |
| 10,92 | 0,000 274 | 23 ½ | 21,26 | 1,95 | 12 |
| 11,02 | 264 | 18 | 15,96 | 1,44 | 12 |
| 11,90 | 245 | 3 ½ | 2,93 | 0,245 | 12 |
| 12,69 | 229 | 1 ½ | 1,27 | 0,100 | 12 |
| 13,33 | 0,000 219 | 1 ½ | 1,27 | 0,096 | 12 |
| 15,87 | 184 | 4 ½ | 3,77 | 0,237 | 12 |
| 16,06 | 181 | 4 ½ | 3,77 | 0,235 | 12 |
| 29,62 | 99 | ½ | 0,43 | 0,014 | 11 |

Tav. III, curva 7

I tempi — in diecimillesimi — e i valori $\frac{Intensità}{Giri}$ sono portati sulla tav. III, curva 7, i primi come ascisse, i secondi come ordinate (1), e segnati con piccole croci oblique. Si ha una curva regolare, la quale però mostra questo fenomeno interessante di un piccolo massimo sul principio. Questo fatto accenna ad una oscillazione marcata della corrente indotta. Si prendono ora sulla curva i valori per i tempi crescenti e si hanno i seguenti risultati:

(1) Le ordinate sono portate sulla curva, riducendo a metà i valori della quinta colonna e tracciando poi coll'unità di 0,4 indicata sulla tavola.

*Distanza delle spirali 1 centimetro.*

| tempi | Intensità / Giri | $i$ | tempi | Intensità / Giri | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 350 | 4,314 | +12500 |
| 050 | 0,000 | 0 | 375 | 4,562 | 7300 |
| 100 | 0,040 | + 1600 | 400 | 4,728 | 6000 |
| 125 | 0,128 | + 5400 | 450 | 4,993 | 4600 |
| 0,000 150 | 0,252 | + 4500 | 0,000 500 | 5,213 | + 4200 |
| 175 | 0,274 | — 2700* | 550 | 5,416 | 3900 |
| 200 | 0,190 | — 4000 | 600 | 5.604 | 3600 |
| 225 | 0,114 | — 2100 | 700 | 5,947 | 3250 |
| 0,000 250 | 0,363 | +22000 | 0,000 800 | 6,254 | + 2900 |
| 275 | 1,713 | +86000 | 900 | 6,529 | 2600 |
| 300 | 3,223 | +34800 | 0,001 000 | 6,774 | 2300 |
| 325 | 3,908 | +20000 | 0,001 100 | 6,989 | 2000 |

Questa curva è portata sulla tav. III col num. VII, e segnata con croci oblique. I tempi sono in diecimillesimi di secondo, le ordinate nel modo indicato nella tavola. Paragonata a quella della serie I, che è l'analoga curva di chiusura, si vede che essa si distingue in parecchi punti. Anche senza tener conto della prima piccola oscillazione (1), la corrente indotta d'apertura si forma assai più presto, ha una durata minore, ed è notevolmente più intensa nel suo massimo. Difatti il massimo si ebbe nei tempi seguenti: Tav. III, curva VII

Corrente di chiusura . . . . . per $t =$ 0,000 485
» di apertura . . . . . » $t =$ 0,000 275

Quanto alle intensità dei massimi si ha
Corrente di chiusura . . . . . $i = 23\ 770$
» di apertura . . . . . $i = 86\ 000$

e quantunque queste cifre non siano direttamente paragonabili, perchè l'intensità della corrente primaria, e sovra tutto la sensibilità del galvanometro, non è stata la stessa in queste due serie eseguite a grande distanza l'una dall'altra, pur sempre è fuori ogni dubbio che la seconda è molto maggiore della prima. Cercheremo più

(*) Il segno negativo significa corrente contraria alla corrente indotta d'apertura, quindi uguale alla corrente di chiusura.

(1) Vedi su ciò le considerazioni del capitolo XXXI.

tardi di valutare (3) approssimativamente questi rapporti. Per ora rimane costatato:

*Che la corrente indotta di apertura ha un andamento simile a quello della corrente di chiusura; ma essa si forma assai più rapidamente ed ha un'intensità molto maggiore dell'altra.*

Influenza della distanza e del coibente

Nell'istesso modo ho eseguito ancora le due seguenti serie di osservazioni, in condizioni identiche alla precedente, soltanto la distanza delle spirali e la natura del coibente essendo variate.

### *VIII^a e IX^a Serie*

Pila composta di 4 coppie di Bunsen.
Striscia primaria 60°; striscia secondaria 1°,05.

| Distanza delle spirali = 3,5 centimetri | | | Distanza id. con due dischi di gommalacca | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Giri | tempi corr. | Intensità / Giri | Giri | tempi corr. | Intensità / Giri |
| 3,92 | 0,000 744 | 2,31 | 4,01 | 0,000 727 | 2,25 |
| 4,44 | 657 | 2,24 | 5,48 | 532 | 1,98 |
| 4,76 | 613 | 2,19 | 5,55 | 525 | 1,95 |
| 5,60 | 521 | 2,10 | 7,57 | 385 | 1,49 |
| 8,18 | 0,000 356 | 1,49 | 8,60 | 0,000 339 | 0,791 |
| 8,71 | 335 | 1,30 | 9,88 | 295 | 0,381 |
| 9,66 | 302 | 0,522 | 11,11 | 262 | 0,189 |
| 9,80 | 298 | 0,428 | 11,90 | 245 | 0,071 |
| 9,95 | 0,000 293 | 0,421 | 12,34 | 0,000 236 | 0,052 |
| 14,03 | 208 | 0,061 | 16,26 | 179 | 0,026 |
| 14,49 | 201 | 0,029 | 28,36 | 103 | 0,007 |
| 16,87 | 173 | 0,012 | 31,74 | 092 | 0,000 |
| 22,22 | 0,000 131 | 0,009 | | | |
| 31,00 | 094 | 0,002 | | | |

dalle quali osservazioni si sono ricavate le due curve seguenti:

(3) Vedi la fine di questo capitolo XVI.

| tempi | Distanza delle spirali = 3,5 cent. | | Distanza id. con due dischi di gomm. | |
|---|---|---|---|---|
| | Intensità / Giri | $i$ | Intensità / Giri | $i$ |
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 |
| 100 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 |
| 200 | 0,042 | + 840 | 0,038 | + 750 |
| 250 | 0,143 | 3200 | 0,132 | 3000 |
| 0,000 275 | 0,271 | + 7000 | 0,237 | + 5400 |
| 300 | 0,540 | 14500 | 0,403 | 7900 |
| 325 | 1,003 | 22000 | 0,628 | 10000 |
| 350 | 1,399 | 9200 | 0,892 | 11000 |
| 0,000 375 | 1,590 | + 6100 | 1,156 | +10000 |
| 400 | 1,720 | 4300 | 1,380 | 7800 |
| 450 | 1,895 | 2700 | 1,696 | 4800 |
| 500 | 2,018 | 2200 | 1,897 | 3200 |
| 0,000 550 | 2,115 | + 1700 | 2,032 | + 2200 |
| 600 | 2,189 | 1250 | 2,124 | 1500 |
| 700 | 2,295 | 870 | 2,237 | 750 |
| 800 | 2,364 | 500 | 2,297 | 380 |

Tav. III, curve VIII e IX

Queste due curve sono tracciate sulla tav. III coi numeri VIII e IX. Esse sono segnate con croci rette e con cerchietti. L'unità è la stessa, come nella curva precedente VII, soltanto le ordinate si sono raddoppiate, onde renderle più visibili. Le curve hanno forma alquanto diversa dalla precedente; la prima piccola oscillazione qui è scomparsa, e come per le correnti indotte di chiusura, *esse sono notevolmente spostate per rapporto alla prima.* Con una parola, *esse mostrano un fenomeno del tutto analogo a quello osservato per le correnti di chiusura.*

Parrà strano, forse, che la curva per la distanza delle spirali = 1 si mantenga per tempi relativamente lunghi, da 0,000 400 e 0,000 500 in poi, superiore a queste due ultime. Questo fatto mi pare anche poco probabile. Ho tracciato la curva in questo modo perchè risulta tale dai calcoli; ma faccio osservare, che basterebbe abbassare la prima osservazione per giri = 2,66 della VII serie, per togliere quell'anomalia. Ora le osservazioni fatte a così piccola velocità sono assai poco sicure, perchè la velocità non è costante, e il suono dell'interruttore molto basso, di modo che il numero dei giri risulta oscillante e incerto. Si può dunque, senza dar soverchia importanza alla cosa e senza commettere un atto di leggerezza, considerare la coda di quella curva come non esistente, o almeno come molto minore di quanto appare dal disegno.

Rapporto tra le correnti di chiusura e di apertura

È noto, che l'intensità totale, o per esprimersi meglio, l'area della corrente indotta di chiusura è uguale a quella d'apertura (1). Ho voluto costatare questa legge

(1) Vedi introd. cap. I e II.

anche col mio metodo. Ho dato per ciò alla striscia primaria la larghezza di 60°, a quella secondaria la larghezza di 120°, ed ho disposto il cilindro secondario in modo, che ambedue i circuiti si chiudevano simultaneamente. In tal caso la corrente indotta di chiusura e quella d'apertura avevano per se una striscia di 60 gradi, e potevano ambedue scaricarsi completamente nel galvanometro, qualunque fosse la velocità dell'interruttore. Fintanto che l'istrumento faceva pochi giri al secondo, il galvanometro sotto l'azione di ambedue le correnti stava perfettamente tranquillo, e soltanto da 10 giri in poi esso incominciò a deviare nel *senso della sua maggiore sensibilità*, e per 25 o 30 giri esso arrivò fino a 60 o 70 gradi. È questo il fenomeno, che presentano i galvanometri a aghi astatici quando sono percorsi da correnti rapidamente alternanti, fenomeno studiato da *Poggendorff* col nome di *deviazione ambigua o a doppio senso* (1).

Ma l'equilibrio del galvanometro a piccola velocità dimostra, che realmente le *due correnti hanno la stessa area*. Ora tenuto conto di questa legge, si può facilmente determinare il rapporto fra le due correnti. Prendiamo per esempio le curve della serie I e VII, che sono fatte per la stessa distanza delle spirali, e supponiamo, con un'approssimazione ammissibile, che le curve, così come sono tracciate, rappresentino la massima parte dell'area totale, allora abbiamo queste aree rappresentate dalle cifre

4,219 e 6,989

e per rendere paragonabili le due curve, basta multiplicare le intensità $i$ della seconda per il rapporto costante $\frac{4219}{6989} = 0,604$ per cui si ottengono i seguenti valori:

| tempo | $i$ | tempo | $i$ | tempo | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0 | 0,000 250 | + 13290 | 0,000 500 | + 2540 |
| 050 | 0 | 275 | + 51940 | 550 | + 2360 |
| 100 | + 970 | 300 | + 21000 | 600 | + 2170 |
| 125 | + 3260 | 325 | + 12100 | 700 | + 1960 |
| 0,000 150 | + 2720 | 0,000 350 | + 7550 | 0,000 800 | + 1750 |
| 175 | — 1630 | 375 | + 4410 | 900 | + 1570 |
| 200 | — 2420 | 400 | + 3620 | 0,001 000 | + 1390 |
| 225 | — 1270 | 450 | + 2780 | 0,001 100 | + 1210 |

Tav. III, curva 10

Questi valori segnati con croci oblique sono portati sulla tav. III, accanto a quelli della serie I. Onde rendere il paragone più convincente, essi sono tracciati colla stessa

(1) *Doppelsinnige Ablenkung.*

misura di quelli della serie I. Essi formano la curva punteggiata X, nella quale soltanto per difetto di spazio il massimo *a* trovasi ripiegato in giù, dall'orlo superiore della tavola. Si vede nettamente la differenza, che corre tra la corrente di chiusura e quella d'apertura. A parte la piccola oscillazione di questa, la corrente d'apertura si forma molto prima e arriva più presto al suo massimo. Il suo massimo poi è molto più intenso di quello della corrente di chiusura, nel rapporto all'incirca di 13 : 6.

## DISCUSSIONE DEI RISULTATI OTTENUTI

### XVII.

Le esperienze dei capitoli precedenti dimostrano, che col metodo da me impiegato si può benissimo determinare lo sviluppo e l'andamento delle correnti indotte. Da esse si rileva: Risultati

1. Che la corrente indotta, inversa e diretta, non si forma subito nell'istante della chiusura o dell'apertura; che invece trascorre un tempo apprezzabile tra questo istante e il momento, in cui la corrente indotta incomincia a formarsi.
2. Vi esiste dunque *un ritardo* per la corrente indotta, ritardo che è maggiore per la corrente di chiusura, minore per quella d'apertura, e dipende essenzialmente dalla distanza delle spirali e dalla natura del corpo coibente frapposto.
3. La corrente indotta, appena formata, cresce rapidamente d'intensità, arriva ad un massimo, e poi diminuisce, prima rapidamente, poi più lentamente, avvicinandosi allo zero con una curva assintotica.
4. La corrente di apertura compie queste fasi in un tempo notevolmente più breve di quello impiegato dalla corrente di chiusura. Ma le loro aree essendo uguali, ne segue che l'intensità massima della prima è molto superiore a quella della seconda.
5. Colle spirali da me impiegate, il grosso del fenomeno si compie per la corrente di chiusura in circa 15 o 20, per la corrente di apertura in 10 o 12 diecimillesimi di secondo.

Il fatto interessante, che risulta da queste esperienze, è il *ritardo* frapposto alla formazione e allo sviluppo della corrente indotta. Esso merita di essere esaminato con cura, perchè la conclusione che si può tirarne, interessa direttamente la teoria dell'elettricità, e deve anche modificare le idee che ci siamo fatti finora sulla natura di quel misterioso agente. Ritardo della corrente indotta

Esaminando le diverse curve tracciate sulla tav. III, ciò che prima di tutto salta agli occhi, è il ritardo che ci mostrano i massimi delle correnti indotte prodotte a

diversa distanza delle spirali. Questo si vede specialmente bene per le curve delle serie I e II, che si riferiscono a correnti di chiusura. Abbiamo difatti per la

distanza delle spirali = 1, il massimo a 0,000 485
» » » = 3, » 0,000 686

ossia un ritardo di 0,000 201 secondi per una distanza maggiore di 2 centimetri. Ma sarebbe un giudizio precipitato, se si volesse dedurre da questo fatto, d'altronde costante, che l'induzione elettrica si propaga attraverso l'aria con tale lentezza, da produrre quel notevole ritardo. Come ebbi già occasione di dire, la corrente di chiusura è un fenomeno complesso, composto di una serie di azioni e reazioni tra il filo primario e il secondario, e l'allontanamento delle spirali modifica fortemente alcune di queste azioni.

Confronto colla teoria

Difatti, seguendo l'esempio di *Helmholtz* (1) e *Dubois-Reymond* (2), supponiamo che l'intensità della corrente primaria allo stato variabile sia $J$, allo stato normale $I$, e l'intensità della corrente indotta di chiusura sia $i$ riferita, come $J$, al tempo $t$. In questo momento la corrente primaria $J$ induce in sè stessa una estracorrente, che è rappresentata da

$$-p\frac{dJ}{dt}$$

ove $p$ significa il potenziale della spirale primaria su di sè stessa, divisa per la resistenza totale — espressa in conveniente unità di misura — del circuito primario. In pari tempo essa induce nella spirale secondaria una corrente, espressa da

$$-p'\frac{dJ}{dt}$$

in cui $p'$ è il potenziale della prima spirale sulla seconda, diviso per la resistenza totale del circuito secondario. Questa deve reagire sulla corrente primaria e in pari tempo sul proprio filo. Supponiamo, il che era il caso nelle nostre esperienze, che le due spirali siano uguali, quindi i loro potenziali uguali, e le resistenze dei due circuiti pure uguali; la corrente indotta, reagendo sul filo primario, deve produrre la corrente

$$-p'\frac{di}{dt}$$

e nel proprio filo l'estracorrente

(1) Pogg. *Ann.*, 83.

(2) *Rendiconti dell'Accademia di Berlino*, giugno 1862; vedi anche Wiedemann, *Galvanismus und Elektromagnetismus*, II, pag. 749.

$$-p\frac{di}{dt}$$

per cui abbiamo le due equazioni simultanee

$$\begin{aligned} J &= I - p\frac{dJ}{dt} - p'\frac{di}{dt} \\ i &= \quad -p'\frac{dJ}{dt} - p\frac{di}{dt} \end{aligned} \qquad (1)$$

Per integrarle, basta una volta sommarle, e poi sottrarle, e porre

nel primo caso $\quad u = J + i\,, \quad \frac{du}{dt} = \frac{dJ}{dt} + \frac{di}{dt}$

nel secondo caso $\quad u = J - i\,, \quad \frac{du}{dt} = \frac{dJ}{dt} - \frac{di}{dt}$

con cui si ottengono equazioni facilmente integrabili; considerando che per $t = 0$ si ha $J = 0$ e $i = 0$, si determinano facilmente le costanti e si ha infine

$$\frac{J}{I} = 1 - \frac{1}{2}e^{-\frac{t}{p+p'}} - \frac{1}{2}e^{-\frac{t}{p-p'}} \qquad (2)$$

$$-\frac{i}{I} = \quad + \frac{1}{2}e^{-\frac{t}{p+p'}} - \frac{1}{2}e^{-\frac{t}{p-p'}} \qquad (3)$$

Lasciamo da parte l'equazione (2) che si riferisce alla corrente principale; l'equazione (3) ci dà il valore della corrente indotta di chiusura, che è di segno contrario. Tanto per $t = 0$, che per $t = \infty$ abbiamo $i = 0$, e per un valore intermedio $-\frac{i}{I}$ acquista un valore massimo indicato dall'equazione

$$t = \frac{p^2 - p'^2}{2p'} \log \frac{p + p'}{p - p'} \qquad (4)$$

ove s'intendono logaritmi naturali.

L'equazione (4) dimostra che quando $p' = p$, si ha $t = 0$; per $p' = 0$ si ha $t = p$; e in generale che $t$ cresce quando $p'$ diminuisce. Ma $p'$ rappresenta il potenziale della spirale primaria sulla secondaria, il quale è tanto più piccolo, quanto più grande

è la distanza. Per cui risulta, che il tempo del massimo cresce, ossia *il massimo si trova tanto più in ritardo,* quanto più grande *è la distanza delle spirali.*

Il ritardo del massimo, osservato nelle esperienze citate, si spiega dunque facilmente, almeno fino a un certo punto, senza che si debba ricorrere all'ipotesi, che l'induzione elettrica stessa si propaga lentamente attraverso l'aria.

Curve teoretiche

A rendere anche più chiari questi confronti, ho calcolato colle formole (3) e (4) alcune curve per diversi valori di $p'$ e faccio qui seguire alcuni dei risultati, ove le cifre coll'asterisco * rappresentano i massimi.

*Valori teoretici della corrente indotta di chiusura* $-\frac{i}{I}$.

| $p'=p$ | | $p'=\frac{2}{3}p$ | | $p'=\frac{1}{2}p$ | | $p'=\frac{1}{3}p$ | | $p'=\frac{1}{5}p$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{t}{p}$ | $-\frac{i}{I}$ | $\frac{t}{p}$ | $-\frac{i}{I}$ | $\frac{t}{p}$ | $-\frac{i}{I}$ | $\frac{t}{p}$ | $-\frac{i}{I}$ | $\frac{t}{p}$ | $-\frac{i}{I}$ |
| 0 | 0,500* | 0 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 | 0,000 |
| 0,2 | 0,452 | 0,33 | 0,227 | 0,40 | 0,159 | 0,50 | 0,108 | 0,50 | 0,062 |
| 0,5 | 0,389 | 0,671 | 0,268* | 0,824 | 0,193* | 0,924 | 0,125* | 0,973 | 0,074* |
| 1,0 | 0,303 | 0,85 | 0,261 | 1,30 | 0,173 | 1,13 | 0,122 | 1,45 | 0,072 |
| 2 | 0,184 | 1,20 | 0,230 | 2 | 0,123 | 1,55 | 0,106 | 2 | 0,054 |
| 3 | 0,112 | 2 | 0,142 | 3 | 0,059 | 2 | 0,087 | 3 | 0,029 |
| 4 | 0,068 | 3 | 0,083 | 4,5 | 0,025 | 3 | 0,047 | 4,5 | 0,010 |
| 6 | 0,025 | 4 | 0,045 | 6 | 0,009 | 5 | 0,012 | 6 | 0,003 |
| 8 | 0,009 | 5 | 0,025 | 9 | 0,001 | 9 | 0,001 | 9 | 0,000 |
| 10 | 0,003 | 10 | 0,009 | 12 | 0,000 | 12 | 0,000 | | |

alle quali aggiungo ancora, che per $p'=\frac{1}{10}p$, il massimo 0,037 avviene per $\frac{t}{p}=0{,}993$, il quale rapporto non può mai oltrepassare l'unità. Questi valori sono portati sulla tav. II coi numeri successivi 1, 2, 3, 4, 5. I valori di $\frac{t}{p}$ funzionano da ascisse, quelli di $\frac{i}{I}$ da ordinate.

Tav. II, curve 1, 2, 3, 4 e 5

Lascio da parte la curva per $p'=p$, la quale si riferisce al caso ideale, in cui le due spirali fossero completamente compenetrate l'una nell'altra, e che la pratica non può realizzare. Tutte le altre mostrano un andamento in certi punti simile a quello delle curve sperimentali. La loro intensità cresce, arriva ad un massimo e poi decresce con curva assintotica. I loro massimi sono tanto più spostati, quanto più piccolo è il valore di $p'$, vale a dire, quanto più grande è la distanza delle spirali.

Ma un esame più attento ci rivela alcune differenze caratteristiche tra queste curve e le sperimentali della tav. III. Le curve teoretiche *incominciano sempre per* $t = 0$, qualunque sia la distanza delle spirali, mentre le curve sperimentali incominciano a svilupparsi *soltanto più tardi*, e le esperienze del cap. XIV mostrano che questo ritardo è tanto più considerevole, quanto più grande è la distanza delle spirali. Poi le curve teoretiche mostrano bensì uno spostamento del massimo, ma non della curva intera. Si direbbe che in esse, le due estremità della curva essendo tenute ferme, *si deforma la parte mediana* dando il massimo altrove; mentre nelle curve sperimentali *tutta la curva si trasporta*, quantunque non tutte le sue parti in egual misura. Finalmente l'esame delle curve per lo zolfo e la gommalacca ci fornisce ancora un nuovo argomento. L'esperienza dimostra che collocando fra le due spirali un disco di una sostanza coibente, l'effetto totale dell'induzione rimane lo stesso, come se quel disco non fosse intercalato. Questo vuol dire con altre parole che le curve dedotte dalle serie IV, V e VI, (cap. XIV) e portate sulla tav. III, hanno la medesima area. In tutte e tre la distanza delle spirali essendo la stessa, il potenziale $p'$ è lo stesso, e la teoria deve dare una sola e medesima curva; mentre l'esperienza ci mostra tre curve veramente spostate, l'una per rapporto all'altra.

Si arriva dunque alla conclusione, che lo spostamento dei massimi non permette di tirare una nuova conseguenza; ma dall'insieme dei fenomeni si deve dedurre, che il ritardo osservato nella formazione della corrente indotta proviene dal tempo che l'induzione elettrica impiega a propagarsi fino alla spirale secondaria e a produrre colà i suoi effetti. *L'induzione elettrica non si produce dunque istantaneamente, essa richiede un certo tempo, che dipende dalla grossezza e dalla natura dei corpi frapposti.*

Caso delle correnti d'apertura

Questa conclusione diviene anche più stringente, quando si prende ad esame la corrente d'apertura. In questa il fenomeno è più semplice. Interrotta bruscamente la corrente principale, la corrente indotta che si forma non può più reagire su quella; essa forma soltanto una estracorrente nel proprio filo. Per cui chiamando ora $i$ l'intensità della corrente d'apertura, e mantenendo del resto il significato delle lettere già adottate, si ha

$$i = -p\frac{di}{dt}$$

equazione che s'integra facilmente, e che, tenuto presente che $\int_0^\infty i\,dt = Ip'$, dà

$$i = \frac{p'}{p} I e^{-\frac{t}{p}} \qquad (5).$$

Per $t = 0$ si ha $i = \frac{p'}{p} I$; per $t = \infty$, si ha $i = 0$.

La formola (5) appartiene ad una curva esponenziale. Ho tracciato sulla tav. II

la curva corrispondente, prendendo di nuovo $\frac{t}{p}$ per ascissa e $\frac{p}{p'}.\frac{i}{I}$ per ordinata.

Tav. II, curva 6

Si ha la curva punteggiata (6), la quale ha un'intensità iniziale doppia e si avvicina poi rapidamente a zero. Siccome la quantità $p'$ entra nella formola come fattore, ne risulta, che i valori assoluti dell'intensita dipendono da $p'$, ma non la forma della curva, la quale non ha massimo, per nessuna distanza delle spirali, e non mostra alcun spostamento.

Ora l'esperienza ha dimostrato, che anche la corrente d'apertura non si forma istantaneamente, ma con ritardo, che essa ha un massimo, e che tutta la curva si sposta, quantunque meno, quando le spirali sono poste a maggiore distanza.

Determinazione del ritardo

Ciò posto, vogliamo ora cercare, *quale è la velocità colla quale l'induzione elettrica si trasmette a distanza.* Per la questione delle cifre, le esperienze fatte sono lungi dall'essere complete. Ma esse permettono pur non di meno di fissare approssimativamente questi valori.

Teoreticamente parlando, per la corrente di chiusura le più esatte sono le esperienze del cap. XIV, in cui si è cercato il primo momento di un indizio di corrente. Esse dànno le seguenti velocità

| | | |
|---|---|---|
| Aria . . . . | 270 | metri al secondo |
| Gommalacca . . | 57 | » » |
| Zolfo . . . . | 52 | » » |

Se prendiamo gli spostamenti dei massimi, dobbiamo avere, per i motivi su esposti, valori assai troppo piccoli. Difatti dalle serie I e II risulta

| | | |
|---|---|---|
| Distanza delle spirali = 1 | Massimo a | 0,000 485 |
| » » = 3 | » | 0,000 686 |

da cui si ha la velocità seguente:

Aria . . . . 100 metri al secondo.

E dalle serie III, IV, V e VI si ha:

| | | |
|---|---|---|
| Distanza delle spirali = 1 | Massimo a | 0,000 450 |
| » » = 2,3 | » | 0,000 535 |
| Distanza = 2,3 con gommalacca | » | 0,000 675 |
| » » zolfo . . . | » | 0,000 685 |

da cui, tenuto conto che i dischi di gommalacca e di zolfo avevano la grossezza di soli 12 millimetri, si hanno le velocità

| | | |
|---|---|---|
| Aria . . . . | 153 | metri al secondo |
| Gommalacca . . | 55 | » » |
| Zolfo . . . . | 53 | » » |

Per l'aria, il calcolo coi massimi è molto difettoso, perchè una parte dello spostamento del massimo avviene per effetto delle azioni e reazioni delle due spirali l'una sull'altra. Per la gommalacca e lo zolfo questa parte è piccola per rapporto al ritardo prodotto da queste sostanze coibenti; quindi il calcolo dà valori più soddisfacenti.

Finalmente per la corrente d'apertura abbiamo

| | | |
|---|---|---|
| Distanza delle spirali = 1 | Massimo a | 0,000 275 |
| » » = 3,5 | » | 0,000 320 |
| Distanza = 3,5 con gommalacca | » | 0,000 350 |

per cui si ottengono le velocità

| | | |
|---|---|---|
| Aria . . . . | 550 | metri al secondo |
| Gommalacca . . | 330 | » » |

Per la corrente di apertura, il calcolo dei massimi rappresenta meglio, in teoria, la velocità cercata. Si osserverà che queste ultime cifre sono maggiori delle altre. Provano esse una velocità diversa per la corrente di chiusura e quella di apertura? Provano esse che questa velocità dipende dall'intensità della corrente, in questo senso, che la corrente d'apertura essendo più intensa, si forma più rapidamente? O provengono queste differenze soltanto dagli errori inevitabili di queste difficili ricerche, nelle quali la differenza di un centomillesimo di secondo modifica già notevolmente i risultati, ed anche dalla complicazione notevole dei fenomeni, che qui si studiano in condizioni matematiche non abbastanza semplici?

Non vorrei pronunziarmi su queste questioni, senza ulteriori e più minute ricerche, che mi propongo di fare; quantunque inclini ad ammettere fino ad un certo punto quella formolata nella seconda delle domande. Per ora mi limito a costatare questo fatto, la di cui importanza è abbastanza evidente e sulla quale ritornerò nel cap. XIX, cioè che:

*La velocità, colla quale l'induzione elettrica si propaga attraverso i corpi coibenti, è molto piccola. Per l'aria essa non è molto diversa dalla velocità del suono; per la gommalacca, lo zolfo ed altri corpi essa è anche notevolmente minore.*

## XVIII.

Teoria di Felici e di Weber

Si può ora chiedersi, se e fino a qual punto le teorie esistenti dell'induzione vanno d'accordo con questi fatti. La teoria matematica dell'induzione è stata svolta specialmente da *Neumann* (1), *R. Felici* (2) e *W. Weber* (3), e i risultati ai quali essi sono pervenuti, vanno in gran parte d'accordo fra di loro, quantunque il loro punto di partenza sia diverso.

*Felici* è partito unicamente dall'esperienza, seguendo in ciò l'esempio di Ampère, e per il caso che qui c'interessa, di circuiti chiusi e fermi egli ha trovato che la corrente indotta $i$ è rappresentata da

$$i = k \frac{dJ}{dt} \int\int \frac{1}{u} \cdot \frac{du}{ds} \cdot \frac{du}{ds'} \cdot ds\, ds' \qquad (6)$$

in cui $J$ rappresenta l'intensità della corrente primaria, $ds$ e $ds'$ sono un elemento del filo primario e secondario, $u$ la distanza tra centro e centro degli elementi $ds$ e $ds'$, e $k$ infine una costante.

*Weber*, fondandosi su di una supposizione molto ingegnosa, ha sviluppato dalla *teoria d'Ampère* una formola, la quale, per questo caso è identica a quella di Felici e alla teoria di Neumann (4).

Ma queste teorie sono fondate sulla supposizione, che la corrente indotta si formi istantaneamente, o per meglio dire, *esse dànno l'effetto totale* e si riferiscono, come l'integrale qui sopra, all'area della corrente indotta. *Esse richiedono dunque una modifica, in questo senso, d'introdurre nel calcolo la condizione, che l'induzione elettrica si propaga con una velocità molto piccola e dipendente dalla natura delle sostanze frapposte.*

Caso di due cerchi

Ciò posto, cerchiamo l'azione di un cerchio del raggio $r$, su di un altro cerchio parallelo al primo e del raggio $r'$, e collocato in modo che la retta, che congiunge i due centri, sia perpendicolare su ambedue i cerchi.

Sia $q$ la distanza dei due cerchi, $\varphi$ e $\varphi'$ siano gli angoli, che gli elementi $rd\varphi$ e $r'd\varphi'$ formano con una linea orizzontale nei centri dei loro rispettivi cerchi, $u$ infine la distanza di questi due elementi; l'induzione giusta la formola qui sopra sarà espressa, indipendentemente dal segno, da

$$k \cdot \frac{dJ}{dt} r^2 r'^2 \int\int \frac{\operatorname{sen}(\varphi - \varphi')^2\, d\varphi\, d\varphi'}{u^3}$$

(1) Memorie dell'Accademia di Berlino, anno 1845 e 1847.

(2) *Nuovo Cimento*, 1, 2, 3, 9; *Ann. de chim. et phys.*, III serie, 40, 51, 56.

(3) *Elektrodynamische Maassbestimmungen* I.

(4) Per l'accordo delle teorie di Neumann e Weber, vedi Schering, Pogg. *Ann.*, 104.

in cui $$u^2 = q^2 + r^2 + r'^2 - 2rr' \cos(\varphi - \varphi')$$

Eseguendo la doppia integrazione, e estendendola ad ambedue i cerchi, si avrebbe l'effetto totale ossia l'area della corrente indotta. Poniamo invece

$$u^2 = v^2 t^2$$

e $$\varphi - \varphi' = T$$

in cui $v$ rappresenta la velocità dell'induzione e dipende dalla natura delle sostanze coibenti, e $T$ è una nuova variabile, funzione del tempo; abbiamo

$$\cos T = \frac{q^2 + r^2 + r'^2 - v^2 t^2}{2\, rr'}$$

Prendiamo come nuove variabili indipendenti $\varphi$ e $T$, sarà $dT = -d\varphi'$, e il doppio integrale prende la forma

$$k \cdot \frac{dJ}{dt} r^2 r'^2 \int\int \frac{\operatorname{sen}^2 T\, d\varphi\, dT}{v^3 t^3}$$

L'integrazione per rapporto a $\varphi$ può subito essere eseguita, entro i limiti 0 e $2\pi$, per cui si ha

$$2\, k\pi \cdot \frac{dJ}{dt} \cdot \frac{r^2 r'^2}{v^3} \int \frac{\operatorname{sen}^2 T\, dT}{t^3}$$

Eseguendo anche la seconda integrazione per rapporto a $T$, si avrebbe l'area della curva indotta, di cui $t$ è l'ascissa, e l'intensità l'ordinata. Questo integrale è dunque l'area, dalla quale si deduce l'ordinata $i$, differenziando per rapporto a $t$. Abbiamo dunque senza badare al segno

$$i = 2\, k\pi \cdot \frac{dJ}{dt} \cdot \frac{r^2 r'^2}{v^3} \cdot \frac{\operatorname{sen}^2 T}{t^3} \cdot \frac{dT}{dt}$$

ossia, esprimendo $T$ per $t$, dopo qualche riduzione, in cui si pone per brevità

$$(r + r')^2 + q^2 = \Delta^2$$
$$(r - r')^2 + q^2 = \delta^2$$

facilmente si ha

$$i = k\pi \cdot \frac{dJ}{dt} \cdot \frac{1}{vt^2} \cdot \sqrt{\Delta^2 - v^2 t^2} \cdot \sqrt{v^2 t^2 - \delta^2} \qquad (7).$$

In questa formola, che rappresenta l'intensità della corrente indotta in funzione del tempo, $\frac{dJ}{dt}$ significa il cambiamento d'intensità nella corrente principale, $\Delta$ la distanza più grande, $\delta$ la distanza più piccola possibile fra due punti qualunque dei cerchi induttore e indotto.

Quando $t < \frac{\delta}{v}$, $i$ prende un valore immaginario

» $t = \frac{\delta}{v}$, $i = 0$

» $t = \frac{\Delta}{v}$, $i = 0$

» $t > \frac{\Delta}{v}$, $i$ è immaginario.

La curva della corrente indotta incomincia dunque con un certo ritardo, che dipende dalla distanza delle spirali, o per meglio dire, dal valore di $\delta$, e dalla natura delle sostanze isolanti, *conforme all'esperienza*. Essa si trova tutta compresa fra i limiti $\frac{\delta}{v} < t < \frac{\Delta}{v}$, ed arriva ad un massimo per

$$t = \frac{\Delta\delta}{v} \sqrt{\frac{2}{\Delta^2 + \delta^2}}$$

il quale ha il valore

$$i = \frac{k\pi}{2} \cdot \frac{dJ}{dt} \cdot \frac{\Delta^2 - \delta^2}{\Delta\delta} \qquad (8).$$

Tav. II, curve 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13

Ho tracciato sulla tav. II curve di questo genere per diverse distanze dei cerchi, supponendo $r = r'$, dunque i raggi dei cerchi uguali e quali hanno servito per le esperienze, e supponendo pure $\frac{dJ}{dt}$ costante. Come ordinate figurano le intensità, in unità arbitrarie, come ascisse i valori di $vt$. C'è soltanto una lontana e grossolana rassomiglianza colle curve sperimentali. Ma essa diviene subito molto maggiore, quando si consideri che le spirali delle esperienze erano composte di 15 giri; ma l'operazione conduce a integrali elittici o deve essere eseguita per serie non molto convergenti. Ho preferito invece di calcolare le azioni parziali di giro su giro, di

Caso di 15 cerchi

combinarle in modo conveniente e di farne la somma (1). Trattasi in tutto di 225 combinazioni, che in realtà si riducono a 29. La distanza dei due cerchi più vicini era = 1,06 centimetri; la distanza dei due più lontani = 4,42 e il loro raggio è = 3,5. Per dare un'idea del modo come si modificano e si spostano le curve, servono appunto quelle tracciate sulla tav. II, per le seguenti distanze:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,06 | 1,54 | 2,14 | 2,74 | 3,22 | 3,82 | 4,42 |

curve i di cui massimi, con unità arbitraria, ma sempre la stessa, sono rispettivamente

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3,265 | 2,219 | 1,564 | 1,190 | 0,988 | 0,804 | 0,670 |
| per $vt =$ | 1,48 | 2,13 | 2,91 | 3,64 | 4,20 | 4,87 | 5,51 |
| e la fine a | 7,08 | 7,17 | 7,32 | 7,52 | 7,71 | 7,97 | 8,28 |

Queste curve sono segnate coi numeri successivi 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. Come si vede esse decrescono rapidamente; il loro massimo e il principio si spostano notevolmente, la fine meno. Finalmente si ha l'azione dei 15 giri della spirale primaria su altrettanti della secondaria:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $vt =$ | 1,06 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8,28 |
| $i =$ | 0 | 66,6 | 186,2 | 236,3 | 205,6 | 149,4 | 88,9 | 1,34 | 0 |

(1) L'integrazione per serie si fa, dando alla formola la forma:

$$b\int\int q\sqrt{1-\frac{a^2}{q^2}}\cdot\sqrt{1-\frac{q^2}{b^2}}\,dp\,dp.$$

Ponendo $\mu_1 = \frac{1}{2}$; $\mu_2 = \frac{1}{2.4}$; $\mu_3 = \frac{1.3}{2.4.6}$; $\mu_4 = \frac{1.3.5}{2.4.6.8}$ ecc.

$$S_0 = 1 + \mu_1\mu_1\frac{a^2}{b^2} + \mu_2\mu_2\frac{a^4}{b^4} + \mu_3\mu_3\frac{a^6}{b^6} + \ldots$$

$$S_1 = \mu_1 - \mu_1\mu_2\frac{a^2}{b^2} - \mu_2\mu_3\frac{a^4}{b^4} - \mu_3\mu_4\frac{a^6}{b^6} - \ldots$$

$$S_2 = \mu_2 - \mu_1\mu_3\frac{a^2}{b^2} - \mu_2\mu_4\frac{a^4}{b^4} - \mu_3\mu_5\frac{a^6}{b^6} - \ldots$$

$$S_3 = \mu_3 - \mu_1\mu_4\frac{a^2}{b^2} - \mu_2\mu_5\frac{a^4}{b^4} - \mu_3\mu_6\frac{a^6}{b^6} - \ldots$$

Integrando due volte e chiamando i limiti, ossia la distanza minima, le due medie e massima delle spirali $q_0$ $q_1$ $q_2$ $q_3$ si ha:

Tav. II, curva 14

Questa curva è portata sulla stessa tavola II; le ascisse $vt$ sono le stesse delle curve parziali precedenti; le ordinate sono naturalmente portate con una misura 50 volte più piccola, come si vede indicato sulla tavola stessa a destra della curva, la quale è punteggiata ed ha il numero 14. Essa rappresenta in certo qual modo la corrente indotta per la distanza delle spirali $= 1$; e paragonata a quelle sperimentali, sia di chiusura, sia di apertura, essa mostra un andamento analogo. Difatti essa incomincia con ritardo, arriva a un massimo e decresce con curvature simili a quelle osservate, ma senza mostrare la lunga coda assintotica, che hanno le curve sperimentali.

Necessità di studiar l'estracorrente

Ma giova osservare, che essa non è ancora nè la corrente di chiusura, nè quella di apertura. Nel calcolo si è supposto che $\frac{dJ}{dt}$ sia costante, vale a dire, che la corrente principale si chiuda bruscamente ed abbia subito la sua intensità normale, e si apra in pari modo. Questo, per la corrente d'apertura, si verifica almeno fino ad un certo punto; ma per quella di chiusura sappiamo, che l'estracorrente modifica notevolmente la corrente principale, per cui $\frac{dJ}{dt}$ è tutt'altro che costante. A questo devesi aggiungere che l'esperienza non fornisce mai la corrente indotta pura e semplice, bensì modificata dalla sua propria estracorrente, e quanto alla corrente di chiusura, anche dalla sua reazione sul filo primario.

Ora sarebbe difficile spingere il calcolo fino là, perchè la necessità di dover introdurre un galvanometro nel circuito della corrente, che si studia, porta con sè una maggiore complicazione. Ma basta rifare il ragionamento matematico, come fu fatto nel cap. XVII, ove si teneva conto di queste diverse azioni, per convincersi

$$i = k\pi \frac{dJ}{dt}\frac{b}{vt^2}\left\{\begin{array}{l} \frac{1}{2.3} S_0 Q^{(3)} - \frac{1}{4.5}\frac{S_1}{b^2} Q^{(5)} - \frac{1}{6.7}\frac{S_2}{b^4} Q^{(7)} - \frac{1}{8.9}\frac{S_3}{b^6} Q^{(9)} - \ldots \\ - a^2 S_1 Q_0 - \frac{1}{2} a^4 S_2 Q_1 - \frac{1}{3.4} a^6 S_3 Q_3 - \frac{1}{5.6} a^8 S_4 Q_5 - \ldots \end{array}\right\}$$

in cui

$$Q_0 = q_0\, lq_0 - q_1\, lq_1 - q_2\, lq_2 + q_3\, lq_3 \quad \text{e} \quad Q^{(3)} = q_0^3 - q_1^3 - q_2^3 + q_3^3$$

$$Q_1 = \frac{1}{q_0} - \frac{1}{q_1} - \frac{1}{q_2} + \frac{1}{q_3} \qquad Q^{(5)} = q_0^5 - q_1^5 - q_2^5 + q_3^5$$

$$Q_3 = \frac{1}{q_0^3} - \frac{1}{q_1^3} - \frac{1}{q_2^3} + \frac{1}{q_3^3} \qquad Q^{(7)} = q_0^7 - q_1^7 - q_2^7 + q_3^7$$

$$Q_5 = \frac{1}{q_0^5} - \frac{1}{q_1^5} - \frac{1}{q_2^5} + \frac{1}{q_3^5} \qquad Q^{(9)} = q_0^9 - q_1^9 - q_2^9 + q_3^9$$

ecc. ecc.

e

$$a^2 = v^2 t^2 - (r + r')^2$$
$$b^2 = v^2 t^2 - (r - r')^2$$

presto, che in tal modo si si avvicina sempre più e più al vero. *La curva teoretica prende più e più il carattere delle sperimentali, quanto più esattamente la si calcola.* Per cui possiamo concludere, che

*La teoria dell'induzione rimane sempre applicabile, purchè vi s'introduca il concetto, che l'induzione stessa si fa attraverso i corpi coibenti con velocità piccola.*

## CONSIDERAZIONE GENERALE

### XIX.

I fenomeni della natura si suddividono facilmente in due categorie ben distinte: in quelli che si propagano lentamente, e in quelli che si propagano con grande velocità. Questa distinzione non è punto arbitraria; essa s'impone da sè, perchè esiste una lacuna enorme tra i fenomeni dell'una e dell'altra. Appartengono alla prima categoria il calore comunicato, il suono ecc., i quali hanno una velocità di propagazione di pochi metri o di poche centinaia di metri al secondo. Due categorie di fenomeni

Nella seconda categoria entrano la luce e il calore raggiante, i quali si propagano colla velocità di centinaia di migliaia di chilometri al secondo.

Per il suono si sa che esso è prodotto da vibrazioni dei corpi, la forma e le leggi delle quali sono state nettamente definite. Quanto al calore comunicato, la temperatura ecc., la teoria dinamica del calore ha dedotto come conseguenza necessaria, che essi sono il risultato di movimenti delle molecole, ed ha potuto in certi casi anche precisarne la forma ed il valore numerico. Molecole

*I fenomeni della prima categoria si propagano per mezzo dei movimenti, vibratorii od altri, delle molecole e lentamente.*

Riguardo a quelli della seconda categoria, sarebbe impossibile ammettere per essi il medesimo genere di moto. Abbiamo il raggio luminoso che attraversa il vuoto colla stessa ed anzi con maggiore facilità, che l'aria; nè ci pare accettabile l'idea messa innanzi da *Grove* (1), che una traccia di materia gassosa rimasta negli spazi interplanetari e intersolari, e i vapori mercuriali ed altri del vuoto barometrico bastino a ciò. Le molecole si muovono lentamente, colla velocità di poche centinaja di metri al secondo, e non pare possibile che esse possano, colla stessa loro elasticità, trasmettere movimenti con una velocità un milione di volte superiore. Etere

Per spiegare i fenomeni luminosi, bisogna ammettere *l'esistenza dell'etere*, come fluido finissimo ed estremamente elastico, le di cui vibrazioni trasversali e rapidissime costituiscono la luce ed anche il calore raggiante. Le difficoltà che si sono elevate contro l'esistenza di questo essere *fittizio*, il quale non dovrebbe essere soggetto alle leggi della gravità, od anche essere regolato da forze ripulsive, queste difficoltà non mi paiono insormontabili. Alle forze ripulsive si può sostituire l'azione

(1) Grove — *Corrélation des forces*, trad. par M. Séguin.

meccanica del movimento, colle sue leggi e le sue conseguenze, e credo che nessun fatto osti alla supposizione che l'etere non sia altro che materia finissima, e come tutta la materia, soggetto all'attrazione universale. Esso è quindi attratto dalle molecole, e forma intorno ad esse una vera atmosfera di etere addensato, mentre nel vuoto e negli spazi intermolecolari esso ha la sua densità normale.

*Ne segue che i fenomeni della seconda categoria sono prodotti da vibrazioni dell'etere, e che le due categorie sono: quella dei movimenti molecolari, e quella dei movimenti eterei.* Le prime a motivo della grande massa delle molecole, e della poca elasticità che hanno per la grande distanza dei loro centri, si propagano lentamente; le seconde invece, per i motivi opposti, hanno una velocità senza confronto maggiore.

**Moto elettrico**

Si può ora chiedersi, a quale categoria appartengano i fenomeni elettrici? Quando si pensa alla grande velocità, colla quale l'elettricità si trasmette attraverso i buoni conduttori, non si può non attribuirla a movimenti dell'etere. Ma nel vuoto non avviene la scarica elettrica: *l'etere, puro e semplice, non può dunque vibrare elettricamente.* Affinchè le sue vibrazioni possano acquistare carattere elettrico, è necessaria la presenza delle molecole corporee, che imprimano a quelle la forma voluta, colle sue varie gradazioni e le sue differenze. Nei corpi buoni conduttori la parte delle molecole è secondaria; essa consiste nell'obbligare l'etere a vibrare in un modo piuttosto che in un altro, e probabilmente in modo molto complicato. Dal complesso di queste azioni nascono anche movimenti molecolari, che osserviamo sotto forma di calore, i quali accompagnano sempre il passaggio dell'elettricità, ma non impediscono all'etere di trasmettere il suo moto elettrico di strato in strato colla velocità, che gli è propria e che corrisponde al modo come esso è ripartito dentro nel corpo, ossia alla sua elasticità speciale.

Ma le esperienze dei capitoli precedenti ci hanno fatto conoscere un fenomeno elettrico, che si trasmette lentamente, colla velocità delle molecole corporee, attraverso corpi poco conduttori. Per l'aria sovratutto il fenomeno è nettamente indicato. Bisogna dunque concludere, che nei corpi poco conduttori la parte delle molecole è preponderante. L'etere non può propagare il suo movimento elettrico che, per così dire, attraverso le molecole, le quali ricevono in sè tutta quella forza viva e s'incaricano a trasmetterla dall'una all'altra. Il fenomeno elettrico si propaga allora colla velocità corrispondente all'elasticità del corpo medesimo.

*Con altre parole, i fenomeni elettrici hanno la loro sede nelle atmosfere eteree, che circondano le molecole, e non nell'etere normale che si trova nel vuoto o negli spazî intermolecolari, specialmente quando le distanze tra molecola e molecola sono grandi. La differenza tra corpi buoni e cattivi conduttori sta in ciò, che i primi permettono alle atmosfere eteree di trasmettersi successivamente il loro moto elettrico, senza che le molecole vi prendano una parte molto attiva; mentre nei secondi le molecole impediscono quella trasmissione da atmosfera in atmosfera, e se ne incaricano esse stesse. Un corpo perfettamente isolatore sarebbe quello, in cui le molecole, sotto l'impulso delle vibrazioni eteree, non possono assolutamente muoversi e questo caso non esiste nella natura.*

# ESPERIENZE SULLE ESTRACORRENTI

## XX.

Le esperienze e le considerazioni svolte nei capi precedenti dimostrano l'intimo legame, che passa fra le correnti indotte propriamente dette e la corrente principale. Ne segue che la teoria di quelle non potrà mai essere completa, quando non si conosca esattamente, come la corrente principale si sviluppa nel momento della chiusura e si prolunga nel momento dell'apertura.

Ho voluto esaminare con qualche dettaglio questa seconda questione, e ne espongo qui sotto i risultati ottenuti. Ma devo far osservare, che la parola di estracorrente non ha, nel caso di chiusura altro che un significato puramente algebrico. Essa è ciò che manca alla corrente principale nei primi momenti della chiusura. Invece di determinare questa quantità, ho cercato invece quale è l'intensità della corrente principale nei primi momenti, durante il suo *stato variabile*.

### L'ESTRACORRENTE DI CHIUSURA

Per determinare le diverse fasi dello stato variabile della corrente principale, nel momento della chiusura, mi sono servito di un metodo analogo a quello indicato nei cap. XI e XII. Una corrente, proveniente dalla pila *A* (tav. I, fig. 7) passa per il commutatore *a*, per la spirale *S* destinata specialmente a produrre l'estracorrente, poi per il galvanometro ad aghi astatici; indi per il cilindro primario *Cc* dell'interruttore differenziale — il cilindro secondario è qui inutile ed è messo fuori azione — e ritorna finalmente alla pila. Metodo usato Tav. I, fig. 7

Se la corrente nel momento della chiusura avesse subito la sua intensità normale, il galvanometro dovrebbe dare una deviazione costante, qualunque fosse il numero dei giri dell'interruttore differenziale. Lo stesso deve accadere anche se la corrente non si forma subito, purchè la striscia primaria adoperata abbia una larghezza sufficiente, come si può vedere dalle seguenti cifre, già riportate al cap. XII, in cui la larghezza della striscia era di 180° e si era disposta l'esperienza in modo da accorciare possibilmente la durata dello stato variabile:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Giri | 3,92 | 7,48 | 12,37 | 17,41 | 25,15 | 32,43 |
| Deviazioni | 15° ½ | 15° ½ | 15° ½ | 15° ½ | 15° ¼ | 15° ¼ |

Ma se invece si adopera una striscia sottile, e lo stato variabile ha una durata notevole, girando più e più presto si devono avere deviazioni diverse, dalle quali col solito metodo si può determinare l'andamento della curva. E questo avviene difatti, come si può vedere dalla seguente serie che riporto per intero.

Esperienze definitive

Come regola generale aggiungo che l'intero circuito era formato di 27 metri di filo di rame, steso possibilmente in linea retta, o piegato ad angolo retto, e inoltre di qualche spirale, diversa nei diversi casi, e del galvanometro.

*I^a Serie.*

Corrente fornita da una coppia di Bunsen, ad acqua pura e riempita soltanto a un quarto.

Spirale inducente la stessa delle esperienze precedenti.

Larghezza della striscia primaria 2°,7.

| Giri | Deviazione | Intensità | tempo | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|
| 5,79 | 54° | 74,5 | 0,001 295 | 12,87 |
| 6,23 | 53 | 70,1 | 0,001 204 | 11,25 |
| 7,21 | 50 | 57,5 | 0,001 040 | 7,98 |
| 7,75 | 48 | 51,6 | 0,000 968 | 6,66 |
| 8,40 | 46 ½ | 47,4 | 893 | 5,64 |
| 8,88 | 45 ½ | 44,8 | 845 | 5,04 |
| 9,19 | 44 ½ | 42,4 | 816 | 4,61 |
| 10,58 | 33 | 23,7 | 709 | 2,24 |
| 10,84 | 29 | 19,5 | 0,000 692 | 1,80 |
| 12,12 | 17 | 10,4 | 618 | 0,858 |
| 14,65 | 5 | 3,07 | 512 | 0,209 |
| 17,78 | 3 | 1,87 | 422 | 0,105 |
| 22,22 | 2 | 1,25 | 338 | 0,056 |
| 27,20 | 1 | 0,63 | 0,000 276 | 0,023 |

Le deviazioni vanno dunque diminuendo, quando crescono i giri dell'interruttore, prima lentamente, da 9 giri in poi rapidamente, e si avvicinano a zero. Ma nè in questa, nè in altra delle esperienze che seguono, non mai *mi è stato possibile di fare andare l'ago a zero,* per quanto girasse rapidamente l'interruttore. Questa è una nuova prova, che l'andare dell'ago a zero, che ho costantemente osservato nelle esperienze sulle correnti indotte, non dipendeva da difetti di contatto. *La corrente indotta,* come è d'altronde stato dimostrato, *si forma con ritardo, mentre la corrente principale, subito nel momento della chiusura, incomincia,* quantunque debolmente, *a circolare.*

Calcolo approssimativo

Dal numero dei giri si sono calcolati i tempi corrispondenti, che trovansi nella

quarta colonna; la quinta contiene le intensità divise per il numero dei giri, ossia l'effetto ridotto in ragione di un giro al secondo. I valori di queste due colonne sono portate, al solito, sulla tav. IV e segnati con croci rette; si è tracciata una linea punteggiata num. 1, la quale è in gran parte retta, e per piccoli valori di $t$ s'incurva regolarmente in curva convessa verso l'asse delle ascisse. Su questa curva sono presi i punti riportati qui sotto, i quali hanno servito, col solito metodo, a calcolare i valori $i$ dell'intensità della corrente in ciascuno momento.

Calcolo approssimativo

Tav. IV, curva 1

| tempi | Intensità / Giri | $i$ | tempi | Intensità / Giri | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 650 | 1,416 | 13600 |
| 200 | 0,014 | 140 | 700 | 2,168 | 16500 |
| 300 | 0,030 | 180 | 750 | 3,034 | 18150 |
| 400 | 0,083 | 890 | 800 | 3,942 | 18150 |
| 0,000 450 | 0,149 | 1750 | 0,000 900 | 5,757 | 18150 |
| 500 | 0,267 | 2970 | 0,001 000 | 7,572 | 18150 |
| 550 | 0,468 | 5050 | 0,001 300 | 13,017 | 18150 |
| 0,000 600 | 0,835 | 9630 | » | » | » |

I valori di $i$ sono tracciati, coi tempi corrispondenti, sulla tav. IV, curva punteggiata num. I. Da ciò apparisce, che la corrente principale nel momento della chiusura incomincia a svilupparsi, cresce da prima lentamente, poi rapidamente, ha un punto d'inflessione e arriva finalmente alla sua intensità normale e costante. Questo risultato è completamente analogo a quello trovato da *Guillemin* (1), per i lunghi fili telegrafici, in conferma della teoria di *Ohm* sullo stato variabile. Esso si scosta alquanto più dalle curve che si deducono dalla formola di Helmholtz (2), per il suo genere di curvatura diverso.

Tav. IV, curva I

Ma un esame più attento della curva punteggiata (*1*) per l'intensità divisa dai giri, dimostra, che questo calcolo non è soddisfacente, e che i risultati sono poco conformi al vero. Si osserva che esso lascia le croci delle osservazioni per gruppi al disopra e al disotto (3). Per i tempi da 0,000 400 fino a 0,000 700 la curva è troppo alta, fra 0,000 700 e 0,000 850 è troppo bassa, per ridivenir troppo alta per i tempi maggiori. Specialmente sul tratto il più interessante, fra 0,000 500 e 0,000 900 le osservazioni si scostano dalla curva di quantità che equivalgono ad un errore fino di 3 gradi nella lettura delle deviazioni del galvanometro. Queste diffe-

(1) *Ann. de chim. et phys.*, III serie, 60; vedi cap. III.

(2) Pogg. *Ann.* 83; vedi cap. III.

(3) Qualche cosa di analogo ha osservato Helmholtz nelle sue ricerche sull'estracorrente. Pogg. *Ann.*, 83. Vi ritornerò al cap. XXX.

renze superano notevolmente i limiti degli errori possibili, e congiunte al fatto che esse si trovano disposte per gruppi ora in più ora in meno, esse devono generare il dubbio, che la curva vera non è forse tanto semplice.

Esistenza di una gobba

Calcolo esatto

Ho tracciato dunque una seconda linea sulla stessa tav. IV num. 1 per intero, la quale rappresenta molto meglio le osservazioni. Essa ha per valori grandi di $t$ un tratto retto, forma fra 0,000 700 e 0,000 900 una *specie di gobba,* ha a 0,000 700 un punto d' inflessione e poi per piccoli valori di $t$ diviene convessa verso l' asse delle ascisse. Da essa si ricavano le seguenti cifre:

| tempi | Intensità / Giri | $i$ | tempi | Intensità / Giri | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 750 | 3,245 | 29800 |
| 200 | 0,014 | 140 | 800 | 4,393 | 16100 |
| 300 | 0,034 | 250 | 850 | 5,080 | 11400 |
| 400 | 0,074 | 550 | 900 | 5,668 | 12100 |
| 0,000 450 | 0,115 | 1100 | 0,000 950 | 6,400 | 17200 |
| 500 | 0,194 | 2050 | 0,001 000 | 7,290 | 18400 |
| 550 | 0,355 | 4380 | 0,001 100 | 9,155 | 18900 |
| 600 | 0,667 | 8100 | 0,001 200 | 11,045 | 18900 |
| 0,000 650 | 1,200 | 13200 | 0,001 300 | 12,935 | 18900 |
| 0,000 700 | 2,015 | 19400 | » | » | » |

Tav. IV, curve 1 e I

Questi nuovi valori di $i$ sono portati colla stessa misura dei precedenti, sulla stessa tav. IV, curva I, tirata per intero. Essi dànno una curva delle intensità essenzialmente diversa dalla prima. La corrente incomincia a svilupparsi nel momento della chiusura, cresce lentamente, poi rapidamente, arriva ad un massimo, poi decresce fino ad un minimo e cresce di nuovo fino ad un valore medio, che è la sua intensità costante. Con altre parole, la corrente compie una grande oscillazione prima di arrivare al suo valore normale.

Come si vede, questo risultato è essenzialmente diverso da quello trovato poco fa. Per rendersene anche meglio ragione, vogliamo considerare le due curve per l'intensità divisa dai giri, che abbiamo successivamente tracciato attraverso le osservazioni della serie I. La differenza tra queste due curve consiste semplicemente in ciò, che la prima per piccoli valori di $t$ è convessa verso l'asse delle ascisse, e si prolunga poi in linea retta nel senso della tangente; mentre la seconda ha inoltre nell'intervallo fra $t = 0{,}000\ 700$ e $t = 0{,}000\ 900$ *una specie di gobba,* la quale rappresenta nel calcolo definitivo la grande oscillazione della corrente, che ho notato.

Tutto si riduce quindi a vedere, se *quella gobba* realmente esiste, o se non è forse un risultato accidentale. In questo riguardo ho già indicato alcuni motivi, che credo importanti, e che rendono molto probabile l' esistenza della gobba. Vi è poi ancora un'altra ragione, che milita in suo favore. Quando si ha pratica in queste

ricerche, il solo aspetto del galvanometro basta, per indicare la presenza di un massimo. Ho già detto (1), che ordinariamente il galvanometro dà deviazioni costanti; ma ogniqualvolta si si trova in vicinanza di un massimo, esso oscilla irregolarmente, in modo che l'osservare riesce quasi impossibile. È questo un *punto critico,* il quale dipende appunto da ciò, che in vicinanza del massimo la più piccola irregolarità nella rotazione dell'interruttore modifica notevolmente l'area della curva cercata, e quindi anche l'effetto sul galvanometro. La presenza di un punto critico indica con sicurezza l'esistenza di un massimo (o minimo), e dà dunque all'esperimentatore un'idea di ciò che cerca.

Ora questo avviene in queste esperienze. Se si getta uno sguardo sulle osservazioni precedenti, si vede che fra 9 e 14 giri le deviazioni decrescono rapidamente da 44° circa fino a 5°, e il punto critico trovasi tra i 9 e 10 $^1/_2$ giri, nel quale intervallo, non ostante ripetuti e prolungati tentativi, non mi fu possibile di far una osservazione. E osservando la tav. IV, si vede realmente che nell'intervallo corrispondente tra $t = 0{,}000\ 800$ e $t = 0{,}000\ 700$ la curva dell'intensità divisa per i giri ha la sua più forte diminuzione, e la curva delle intensità il suo massimo.

## XXI.

Conferma dell'esistenza della gobba

Per convincermi ancora più dell'esistenza di questa *gobba,* ho fatto molte serie di esperienze in condizioni tali, in cui la gobba, esistendo, doveva farsi più fortemente sentire. A tale scopo, lasciando la disposizione degli apparecchi intatta, ho adoperato pile più energiche, ed ho introdotto nel circuito delle eliche di resistenza, atte a produrre forti estracorrenti. Mi sono servito in tali ricerche del *reostata di Hipp,* quale viene generalmente adoperato negli uffizi telegrafici. Esso è composto di tre serie di piccoli rocchettini, a 10 rocchettini ciascuna, tutti e dieci uguali fra di loro. Ciascun rocchettino della prima serie equivale in resistenza a 100 metri di filo telegrafico ossia a 9,26 *unità di Siemens,* ed è formato di un filo di rame, grosso 0,5 millimetri. Quelli della seconda serie hanno un filo grosso 0,38 millimetri, ed hanno ciascuno una resistenza uguale a 1000 metri di filo telegrafico = 92,59 unità di Siemens. Quelli infine della terza serie hanno ciascuno una resistenza 10 volte maggiore.

Pubblico ora le più importanti osservazioni, fatte con questi rocchettini.

(1) Vedi cap. XIII.

*IIª Serie.*

Corrente fornita da 6 coppie un po' stanche di Bunsen.
Spirale inducente la solita, con dieci rocchettini di Hipp a 100 metri ciascuno.
Larghezza della striscia primaria 2°,7.

| tempi | Intensità / Giri | tempi | Intensità / Giri | tempi | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,001 125 | 15,32 | 0,000 610 | 5,38 | 0,000 422 | 0,543 |
| 0,000 984 | 11,82 | 563 | 4,67 | 388 | 0,342 |
| 861 | 9,13 | 540 | 3,99 | 344 | 0,211 |
| 763 | 7,33 | 518 | 3,76 | 343 | 0,197 |
| 0,000 675 | 6,31 | 0,000 448 | 0,981 | 0,000 234 | 0,078 |

Tav. IV, curva 2 e II

Queste osservazioni sono portate sulla stessa tav. IV, curva (2), e sono segnate con cerchietti. La curva che le riunisce, è molto regolare, e porta in modo molto evidente la gobba, nell'intervallo tra $t = 0,000\ 500$ e $t = 0,000\ 800$. Da essa si ricavano poi i seguenti valori per l'intensità della corrente:

| tempi | Intensità / Giri | $i$ | tempi | Intensità / Giri | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 700 | 6,527 | 11400 |
| 200 | 0,052 | 520 | 750 | 7,137 | 13000 |
| 300 | 0,128 | 1000 | 800 | 7,915 | 18100 |
| 400 | 0,368 | 3800 | 850 | 8,895 | 21100 |
| 0,000 450 | 0,951 | 19500 | 0,000 900 | 9,988 | 22600 |
| 500 | 2,603 | 46600 | 0,001 000 | 12,281 | 23250 |
| 550 | 4,356 | 23500 | 0,001 100 | 14,606 | 23250 |
| 600 | 5,301 | 14200 | 0,001 200 | 16,931 | 23250 |
| 0,000 650 | 5,949 | 11700 | » | » | » |

Questi valori di $i$ sono portati sulla tav. IV, curva (II), e dànno una curva con una oscillazione molto energica. Il massimo arriva fino al doppio dell'intensità normale della corrente.

Nell'istesso modo si sono eseguite le due seguenti esperienze:

*III^a Serie.*

Tre coppie fresche di Bunsen.
Spirale inducente la solita con un rocchettino di Hipp di 1000 metri.

| tempi | Intensità / Giri | tempi | Intensità / Giri | tempi | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,001 181 | 6,86 | 0,000 796 | 3,68 | 0,000 382 | 0,494* |
| 0,001 124 | 6,31 | 750 | 3,36 | 372 | 0,183* |
| 0,001 008 | 5,51 | 661 | 2,83 | 284 | 0,068 |
| 0,000 900 | 4,83 | 582 | 2,46 | » | » |
| 832 | 4,16 | 0,000 507 | 2,09 | » | » |

*IV^a Serie.*

Sei coppie fresche di Bunsen.
Spirale inducente la solita con due rocchettini di Hipp a 1000 metri ciascuno.

| tempi | Intensità / Giri | tempi | Intensità / Giri | tempi | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,001 624 | 10,57 | 0,000 970 | 5,21 | 0,000 470 | 1,08 |
| 0,001 408 | 8,91 | 883 | 4,29 | 464 | 1,000 |
| 0,001 305 | 7,62 | 788 | 3,48 | 400 | 0,863** |
| 0,001 237 | 6,99 | 0,000 714 | 3,21 | 0,000 319 | 0,804** |
| 0,001 181 | 6,49 | 623 | 2,68 | 275 | 0,114** |
| 0,001 102 | 6,00 | 563 | 2,05 | 260 | 0,094 |

Queste due serie sono portate sulla tav. IV, curve 3 e 4, con linea intera e segnate con croci. Come si vede, la prima di esse ha due gobbe nettamente pronunziate, riguardo alle quali e specialmente alla seconda si può dire, che la curva trac- Tav. IV, curve 3 e 4

(*) Queste due osservazioni sono interessanti, perchè accennano nettamente a una nuova gobba, compresa tutta nello spazio di *un centomillesimo* secondo. Non ne ho tenuto conto nel calcolo, perchè sarebbe difficile di fissarne la forma un po' esatta. Essa dimostra l'esistenza di una oscillazione molto rapida, prima di quelle calcolate qui sopra.

(**) In queste osservazioni la gobba è molto più pronunziata; essa incomincia prima, ed è tale da entrar nel calcolo.

ciata è piuttosto al di sotto che al di sopra del vero (1). La seconda poi ha quattro gobbe, che vanno perdendosi poco a poco.

Dalla curva si sono calcolati i seguenti valori:

*III^a Serie.*

| tempi | aree | $i$ | tempi | aree | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 700 | 3,002 | 5650 |
| 200 | 0,035 | 350 | 750 | 3,378 | 9400 |
| 300 | 0,087 | 700 | 800 | 3,863 | 10000 |
| 350 | 0,140 | 1400 | 850 | 4,328 | 8600 |
| 0,000 400 | 0,450 | 11000 | 0,000 900 | 4,729 | 7450 |
| 450 | 1,260 | 21400 | 950 | 5,087 | 6850 |
| 500 | 2,008 | 8500 | 0,001 000 | 5,427 | 6750 |
| 550 | 2,338 | 4700 | 0,001 050 | 5,773 | 7100 |
| 0,000 600 | 2,557 | 3950 | 0,001 100 | 6,145 | 7800 |
| 650 | 2,758 | 4100 | 0,001 200 | 6,945 | 8200 |

Tav. IV, curva III

i quali sono portati sulla tav. IV, curva III, e la curva che ne risulta è segnata con linee intere. Essa ha due massimi e due minimi, la di cui elungazione va rapidamente decrescendo. Ma non si può asserire, che per tempi superiori a $t = 0,001\ 200$ per i quali non ci sono più osservazioni, non vi sia ancora qualche oscillazione, prima che la corrente arrivi al suo valore normale.

(1) In questo riguardo sarà utile di notare, che si possono riunire le osservazioni comprese tra 0,000 350 e 0,000 650 in unica gobba. In tal caso valgono tutte le considerazioni, come sopra, soltanto il primo massimo avviene un poco prima ed è un po' meno pronunziato.

*IVª Serie* (1).

| tempi | aree | $i$ | tempi | aree | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 800 | 3,566 | 5000 |
| 200 | 0,035 | 350 | 850 | 3,879 | 7500 |
| 250 | 0,068 | 950 | 900 | 4,399 | 13300 |
| 300 | 0,219 | 5100 | 950 | 4,971 | 9600 |
| 0,000 320 | 0,435 | 16500 | 0,001 000 | 5,384 | 6900 |
| 340 | 0,710 | 11000 | 050 | 5,701 | 5800 |
| 360 | 0,839 | 1900 | 100 | 5,987 | 5650 |
| 380 | 0,870 | 1150 | 150 | 6,278 | 6000 |
| 0,000 400 | 0,891 | 1000 | 0,001 200 | 6,616 | 7500 |
| 420 | 0,915 | 1350 | 250 | 7,061 | 10300 |
| 440 | 0,953 | 2500 | 300 | 7,613 | 11800 |
| 460 | 1,032 | 5400 | 350 | 8,204 | 11850 |
| 0,000 480 | 1,158 | 7200 | 0,001 400 | 8,763 | 10500 |
| 500 | 1,325 | 9500 | 450 | 9,251 | 9000 |
| 550 | 1,920 | 14300 | 500 | 9,671 | 7800 |
| 600 | 2,483 | 8200 | 550 | 10,054 | 7500 |
| 0,000 650 | 2,828 | 5600 | 0,001 600 | 10,429 | 7500 |
| 700 | 3,089 | 4800 | 650 | 10,822 | 8200 |
| 750 | 3,325 | 4650 | 700 | 11,252 | 9000 |

I valori di $i$ sono portati sulla tav. IV, e dànno la curva IV, tracciata con linea intera con quattro oscillazioni, nè si può sapere, se per $t = 0{,}001\ 700$ la corrente sia già arrivata al suo valore costante. Anzi è probabile che lo stato variabile si prolunghi ancora con oscillazioni man mano decrescenti; il che dimostrerò più tardi (2). Tav. IV, curva IV

## XXII.

Le esperienze dei capitoli precedenti dimostrano, *che subito dopo la chiusura lo stato variabile è formato da oscillazioni molto pronunziate della corrente, e che queste oscillazioni sono tanto più numerose, quanto più le spirali intercalate nel circuito sono capaci di produrre un' estracorrente energica.* Si può ora chiedersi, se avvengono oscillazioni anche quando il circuito è composto di soli fili rettilinei. Caso di fili rettilinei

Per risolvere questo quesito, ho escluso dal circuito tutte le spirali, ed ho pas-

(1) Devo notare che per questa serie, come anche per le precedenti, le curve tracciate per lo studio furono tracciate assai più in grande. Queste qui pubblicate servono più a mostrare il fenomeno, che non a studiarlo. Per persuadersene basta tracciare le curve con misura più grande.

(2) Vedi la fine del cap. XXII.

sato un filo rettilineo attraverso il galvanometro e fra gli aghi astatici, per escludere anche la spirale del galvanometro. Il circuito era dunque formato da fili o rettilinei o piegati ad angolo retto, stante che non potei evitare queste piegature. Il galvanometro, percorso da una corrente rettilinea, era così molto meno sensibile di prima, ma esso bastò a dare deviazioni convenienti.

Si ebbero così le seguenti due serie di osservazioni:

*V^a Serie.*

Quattro coppie fresche di Bunsen.
Circuito possibilmente rettilineo.

| Giri | Deviaz. | tempo | Deviaz. / Giri |
|---|---|---|---|
| 3,25 | 10° | 0,002 735 | 3,08 |
| 4,30 | 10 | 0,002 068 | 2,33 |
| 5,80 | 10 | 0,001 533 | 1,72 |
| 8,08 | 10 | 0,001 100 | 1,24 |
| 11,50 | 9 | 0,000 773 | 0,783 |
| 16,46 | 8 1/2 | 540 | 0,517 |
| 16,88 | 8 1/2 | 527 | 0,504 |
| 21,17 | 7 1/2 | 420 | 0,354 |
| 31,14 | 6 | 0,000 285 | 0,193 |

*VI^a Serie.*

Una coppia fresca di Bunsen.
Circuito idem.

| Giri | Deviaz. | tempo | Deviaz. / Giri |
|---|---|---|---|
| 3,81 | 3 3/4 | 0,002 333 | 0,984 |
| 4,94 | 3 3/4 | 0,001 799 | 0,777 |
| 5,90 | 3 3/4 | 0,001 507 | 0,636 |
| 8,33 | 3 3/4 | 0,001 067 | 0,450 |
| 9,52 | 3 1/2 | 0,000 934 | 0,368 |
| 10,25 | 3 1/4 | 867 | 0,317 |
| 13,07 | 3 | 680 | 0,229 |
| 14,34 | 2 3/4 | 620 | 0,192 |
| 15,88 | 2 3/4 | 0,000 560 | 0,173 |
| 20,83 | 2 1/2 | 427 | 0,120 |
| 26,14 | 2 1/4 | 340 | 0,086 |
| 31,74 | 1 1/2 | 280 | 0,048 |

dalle quali si deducono le seguenti curve:

| tempo | V^a Serie | | VI^a Serie | |
|---|---|---|---|---|
| | Intensità / Giri | $i$ | Intensità / Giri | $i$ |
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 | 0 |
| 100 | 0,011 | 220 | 0,003 | 60 |
| 200 | 0,057 | 700 | 0,015 | 180 |
| 300 | 0,164 | 1430 | 0,058 | 670 |
| 0,000 350 | » | » | 0,093 | 715 |
| 400 | 0,331 | 1910 | 0,122 | 460 |
| 500 | 0,494 | 1340 | 0,159 | 280 |
| 600 | 0,606 | 900 | 0,188 | 295 |
| 0,000 700 | 0,708 | 1140 | 0,230 | 540 |
| 800 | 0,839 | 1480 | 0,288 | 610 |
| 900 | 0,988 | 1500 | 0,344 | 520 |
| 0,001 000 | 1,124 | 1230 | 0,392 | 448 |
| 100 | 1,242 | 1120 | 0,437 | 448 |
| 500 | 1,690 | 1120 | 0,616 | 448 |
| 0,002 500 | 2,810 | 1120 | 1,064 | 448 |

Le due curve delle intensità, per queste due serie, sono tracciate sulla tav. IV, curve V e VI, con una misura più grande. Esse mostrano una concordanza soddisfacente ed anche in esse le oscillazioni esistono con due massimi e un minimo. Si vede che dopo un millesimo di secondo la corrente è già completamente arrivata al suo valore costante. Ho dato tutti i dettagli di queste due esperienze, per mostrare praticamente, come la deviazione rimane costante fintanto che tutta la porzione variabile della corrente resta compresa nella chiusura. Confrontando queste cifre con quelle della I^a serie, si vede la differenza che corre fra quelle esperienze e queste. Nella I^a serie le deviazioni scemarono fin da principio, il che dimostra che il tempo di 0,001 295 corrispondente alla velocità più piccola di 5,79 giri al secondo, non rappresenta tutta la durata dello stato variabile. Nella serie V e VI all'incontro si vede nettamente, che lo stato variabile cessa a 0,001 000, e un'altra serie, fatta con 8 coppie di Bunsen, e che non credo necessario di pubblicare, conduce agli stessi risultati. La concordanza delle due serie ha anche un'altro significato, stante che nella V serie nel momento di ogni interruzione si formava una scintilla, mentre nella VI, per la debolissima forza della corrente, non mi riuscì mai di veder la più piccola scintilla di apertura, il che dimostra che la presenza della scintilla non modifica sensibilmente i risultati. Tav. IV, curve V e VI

Si vede dunque, che anche nel caso di un circuito rettilineo, o quasi tale, si hanno oscillazioni nella corrente. Provengono esse realmente dall'azione dei tratti

rettilinei? Od hanno forse origine nelle piegature ad angolo retto, che non potei evitare?

A queste domande non saprei rispondere categoricamente, tanto più che mi propongo di studiare questa questione con tutti i dettagli necessarii. Non sarei alieno dal ritenere, che quelle deboli oscillazioni siano prodotte dall'azione reciproca dei fili posti ad angolo o da fili paralleli, percorsi dalla corrente in senso contrario.

Confronto con Guillemin

Faccio notare, che ammettendo questo si ha una spiegazione semplice dei risultati trovati da *Guillemin* (1). Il quale ha operato su lunghi fili telegrafici, rettilinei, e la sola spirale introdotta nel circuito lunghissimo era quella, insignificante per rapporto al circuito rettilineo, del suo galvanometro. In questa si producevano delle oscillazioni, ma la loro forza elettromotrice divisa da una resistenza fortissima, doveva dare un risultato piccolissimo. Con altre parole, e traducendo le sue esperienze nel linguaggio delle nostre, se *Guillemin* avesse operato col nostro metodo, la curva delle intensità divise dai giri avrebbe avuto delle gobbe affatto insensibili, e il risultato sarebbe stato conforme al primo nostro calcolo della serie I$^a$, vale a dire conforme alla teoria di Ohm.

Dalle qui esposte esperienze risulta, che le oscillazioni della corrente sono tanto più importanti, quanto più preponderano le spirali nel circuito della corrente. Egli è dunque chiaro, che *operando con lunghi fili rettilinei, Guillemin si è posto involontariamente in condizioni tali in cui doveva essere difficile o quasi impossibile il costatare le oscillazioni della corrente.* A questo bisogna ancora aggiungere, che le oscillazioni notevoli esistono soltanto fra $t = 0$ e $t = 0{,}002$, mentre le osservazioni di Guillemin incominciano con quest' ultimo tempo, e abbracciano poi lunghi intervalli successivi.

Durata totale dell'estracorrente

Un' altra questione si presenta, ed è di conoscere quale sia la durata totale dello stato variabile, quando è intercalata una spirale nel circuito. Che questa durata dipenda dalla lunghezza dei fili, è naturale ed è già stato dimostrato da Guillemin in conformità colla teoria di Ohm. Per me si trattava soltanto di arrivare ad un apprezzamento approssimativo per il caso di pochi fili. Come già ho detto, i fili rettilinei avevano la lunghezza di 27 metri. Ho introdotto ancora nel circuito la solita spirale inducente, e la bussola delle tangenti; ed ho dato alla striscia primaria la larghezza di 62°. Così ebbi le seguenti cifre, già riportate in parte nel cap. XII.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Giri | 2,7 | 4,3 | 6,1 | 7,7 | 9,7 | 10,9 | 13,3 | 16,1 | 29,6 |
| Deviazioni | 12° ½ | 12° ½ | 12° ½ | 12° ½ | 12° ½ | 12° | 12° | 12° | 11° |

dalle quali si trova col solito metodo

(1) Vedi cap. III e XX.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| tempi | 0,000 | 0,004 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,020 | 0,064 |
| $100 \times \frac{\text{Intensità}}{\text{Giri}}$ | (?) | 0,458 | 0,970 | 1,485 | 2,018 | 2,542 | 8,240 |
| $i =$ | (?) | 1225 | 1235 | 1340 | 1326 | 1295 | 1295 |

Il calcolo per l'intervallo $t = 0$ e $t = 0{,}004$ non può qui essere eseguito, perchè in esso vi sono quelle forti oscillazioni della corrente, che la bussola delle tangenti e una striscia di 62° non possono far costatare. Tracciando la curva delle intensità, si trova un minimo per $t = 0{,}005$, un massimo per $t = 0{,}014$ e per $t = 0{,}020$ la corrente arriva finalmente al suo valore costante. Lo stato variabile dura dunque in questo caso $\frac{2}{100}$ di secondo.

Da queste esperienze risulta, che *le prime oscillazioni della corrente hanno una grande ampiezza e una piccola lunghezza; le ultime invece una piccola ampiezza e una grande lunghezza,* ossia, *l'ampiezza va regolarmente diminuendo, la lunghezza delle oscillazioni va successivamente crescendo, fino a tanto che le oscillazioni vanno a confondersi colla linea retta orizzontale, la quale rappresenta lo stato normale della corrente.*

## L' ESTRACORRENTE DI APERTURA

### XXIII.

L'estracorrente di apertura è molto più difficile a studiarsi, e le esperienze che ho eseguito sono lungi dal presentare quel carattere di nettezza e di sicurezza, che hanno le ricerche dei capitoli precedenti. L'idea che si deve seguire, è questa: Una corrente primaria passa per l'interruttore e per una spirale inducente, e qualunque sia la velocità dell'interruttore, bisogna che la corrente abbia una durata sufficiente, perchè essa attraversi tutto il suo periodo variabile e arrivi allo stato normale. Allora essa deve essere interrotta, e nel medesimo momento, in cui avviene l'interruzione, si chiude una derivazione, di cui fanno parte la stessa spirale inducente, il cilindro secondario dell'interruttore e il galvanometro. Allora per ogni giro dell'interruttore si genera l'estracorrente di apertura, che circola completamente nel circuito derivato e agisce sul galvanometro, e col solito metodo, modificando poco a poco la velocità dell'interruttore, si studia l'andamento del fenomeno. Metodo generale

La figura 8 (tav. I), fa vedere la disposizione speciale, che ho adottato per avvicinarmi alla regola ora esposta. La corrente, proveniente dalla pila $A$ passa per il commutatore a mercurio $a$, per la spirale inducente o il sistema di spirali inducenti $H$ e $S$, e si biforca in $d$. Un filo conduce alla molla $M$, e di là alla molla $m$ e finalmente per il commutatore $a$ alla pila. Il secondo filo, che si biforca in $d$, Tav. I, fig. 8

conduce alle molle $M'$ $m'$, di là nel galvanometro e finalmente al principio delle spirali in $b$.

Abbiamo così in tutto un circuito e una derivazione. Quando i cilindri dell'interruttore sono posti convenientemente, la corrente della pila percorre il circuito $A$ $a$ $b$ $S$ $d$ $M$ $m$ $a$ $A$ e la derivazione $b$ $G$ $m'$ $M'$ $d$, i punti di biforcazione essendo $b$ e $d$.

Nell'interruttore la striscia del cilindro primario, la quale deve stabilire la durata della corrente principale, aveva la larghezza di 62°, larghezza che anche nel caso estremo di 30 giri al secondo assicurava alla corrente una durata di $^6/_{1000}$ di secondo, tempo sufficiente a darle la sua intensità normale, o a ridurre almeno le oscillazioni a minimi termini. La striscia secondaria ebbe la larghezza di 3°,2, ed era posta in modo, che si chiudesse il secondo circuito nel momento stesso, in cui l'altro s'apriva. L'intervallo di tempo che passava tra queste due operazioni, fu determinato colla massima cura; essa corrispondeva a meno di $^1/_{20}$ di grado, ed era quindi nei due casi estremi di 4 e di 30 giri minore di $^1/_{29000}$ e di $^1/_{216000}$ di secondo e quindi quasi trascurabile.

L'esperienza era dunque la seguente: Per ogni giro dell'interruttore una corrente costante passava per le spirali inducenti $H$ e $S$, nel senso indicato dalle freccie nella fig. 8. Nel momento dell'apertura vi si formava l'estracorrente, che ha direzione uguale alla corrente principale, e si scaricava nella derivazione attraverso il galvanometro. E variando la velocità dell'interruttore, si poteva studiare il fenomeno col metodo fin qui usato.

**Difficoltà di misurarla**

Ma quando misi mano all'esperienza, m'accorsi presto che essa non poteva andar in questo modo. Fintanto che l'interruttore girava con velocità piccola o media (da 4 a 11 giri), il galvanometro dava deviazioni costanti, che andavano crescendo col numero dei giri, il che indica che con quelle velocità la striscia di 3°,2 dava passaggio a tutta l'estracorrente. Ma quando crebbe il numero dei giri, il galvanometro incominciò a oscillare, indicando in alcuni punti anche deviazioni in senso contrario. Le oscillazioni erano così variabili, che l'ago non potè mai essere arrestato in modo soddisfacente. Dopo molti infruttuosi tentativi dovetti dunque abbandonare questo metodo. Ma dal complesso di questi tentativi risultò chiaramente, che *l'estracorrente di apertura è un complesso di correnti alternanti, che si succedono a brevissimo intervallo di tempo.*

Per poterle osservare, occorreva una striscia metallica più sottile, che non fosse quella di 3°,2. Disgraziatamente non aveva una più sottile disponibile sul cilindro dell'interruttore. Dovetti dunque ricorrere a un metodo alquanto più complicato. Spostai il cilindro $C'$ per rapporto a $C$ (fig. 8), in modo che la molla $M'$ chiudesse il circuito di derivazione prima che s'interrompesse il circuito principale in $M$, e lo interrompesse dopo che l'interruzione principale in $M$ fosse avvenuta. L'intervallo tra la chiusura in $M'$ e l'interruzione in $M$, in seguito al ripulimento dei contatti, era di 2°,65, l'intervallo tra l'interruzione in $M$ e quella in $M'$ era di 0°,45.

L'andamento dell'esperienza era quindi il seguente: In un dato momento si chiude

il circuito principale, nel quale circola la corrente della pila ed ha tutto il tempo per arrivare al suo valore costante. Allora si apre una derivazione che passa per il galvanometro, ha una durata dipendente dalla larghezza della striscia $= 2^{\circ},65$ e dal numero dei giri, ed ha la direzione indicata dalla freccia (fig. 8). Finalmente la corrente s'interrompe; nelle spirali $H$ e $S$ si forma l'estracorrente di apertura, che si scarica nel galvanometro nel senso indicato pure dalle freccie, e nel senso contrario alla corrente di derivazione. Metodo usato

Il galvanometro è quindi sottoposto a due azioni contrarie, ciascuna delle quali è variabile col tempo: l'estracorrente di apertura, e la corrente derivata, la quale incominciando a circolare genera nel proprio filo l'estracorrente di chiusura, o per meglio dire, la quale nel circolare passa attraverso il suo stato variabile. Ne segue che per conoscere la prima, bisogna determinare questa doppia azione e poi l'azione della corrente derivata; il che è sempre possibile.

Di questo metodo mi sono servito, per studiare, almeno in prima approssimazione, l'estracorrente d'apertura. Esso è alquanto complicato; ma esso m'ha offerto due vantaggi, di fornirmi una strisciolina sottile per l'estracorrente, cosa essenziale, e di regolarizzar in certo qual modo le deviazioni del galvanometro, perchè le oscillazioni della corrente derivata essendo più piccole, questa faceva accanto all'altra, per così dire, l'effetto di una corrente costante e le serviva di freno. Così ebbi la seguente serie, che trascrivo per intero.

*VII^a Serie*

Corrente fornita da una coppia di Bunsen; spirale inducente la solita. Striscia della corrente derivata 2°,65; della estracorrente 0°,45.

| Giri | Deviazione | Intensità | tempo | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|
| 4,76 | + 26° | + 23,90 | 0,000 263 | + 5,02 |
| 5,72 | + 20 ½ | + 18,33 | 218 | + 3,21 |
| 5,79 | + 21 | + 18,82 | 216 | + 3,25 |
| 7,00 | + 17 | + 15,03 | 179 | + 2,15 |
| 8,08 | + 17 | + 15,03 | 0,000 155 | + 1,86 |
| 8,54 | + 13 | + 11,32 | 146 | + 1,34 |
| 8,65 | + 11 | + 9,49 | 145 | + 1,097 |
| 8,89 | + 4 ½ | + 3,76 | 141 | + 0,423 |
| 8,89 | — 2 ½ (?) | — 2,11 | 0,000 141 | — 0,238 (?) |
| 8,94 | — ½ | — 0,85 | 140 | — 0,095 |
| 9,13 | 0 | 0,00 | 137 | 0,000 |
| 9,19 | 0 | 0,00 | 136 | 0,000 |
| 9,26 | — 2 | — 1,70 | 0,000 135 | — 0,184 |
| 9,32 | — 5 | — 4,19 | 134 | — 0,450 |
| 9,45 | — 3 | — 2,52 | 132 | — 0,267 |
| 10,10 | — 7 ½ | — 6,36 | 124 | — 0,630 |
| 10,10 | — 8 | — 6,80 | 0,000 124 | — 0,673 |
| 11,59 | — 16 ½ | — 14,62 | 108 | — 1,26 |
| 12,12 | — 20 ½ | — 18,67 | 103 | — 1,54 |
| 12,23 | — 22 ½ | — 20,99 | 102 | — 1,72 |
| 12,57 | — 22 | — 20,40 | 0,000 100 | — 1,62 |
| 15,18 | 0 | 0,00 | 082 | 0,000 |
| 22,20 | + 1 ½ | + 1,27 | 56 | + 0,058 |
| 26,14 | + 1 ½ | + 1,27 | 48 | + 0,048 |
| 26,14 | + 2 | + 1,70 | 0,000 048 | + 0,065 |

In questa lunga serie, alla fine della quale i contatti funzionavano ancora perfettamente, ho cercato di prendere a varie riprese quanti punti ho potuto, in mezzo alle frequenti oscillazioni dell'ago. Si vede, che le deviazioni scemarono successivamente, passarono per lo zero, cambiarono di segno, per ritornare poi di nuovo, quantunque debolmente, nei valori positivi. I segni positivi sono qui scelti arbitrariamente; ma devo dire che essi rappresentano la direzione della corrente derivata, i negativi dunque l'estracorrente di apertura, quest'ultima presa nel suo complesso.

I valori della quarta e quinta colonna sono portati sulla tav. V; da ascisse figurano i tempi, presi ora per maggiore chiarezza in centomillesimi di secondo; le $\frac{\text{intensità}}{\text{giri}}$ sono le ordinate segnate con croci rette. Se si tiene conto della grandezza

di misura adottata e della grande difficoltà di queste osservazioni, bisogna ammettere, che esse presentano un andamento soddisfacente. Ho tracciato dunque la curva a mio parere la più probabile (num. 7) punteggiata, dalla quale col solito metodo si sono calcolate le intensità parziali, riportate nella seguente tabella: Tav. V, curve 7 e VII

| tempi | Intensità / Giri | $i$ | tempi | Intensità / Giri | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | (?) | + 2300 | 0,000 150 | + 1,450 | + 60000 |
| 50 | + 0,058 | 0 | 160 | 1,860 | 22000 |
| 60 | + 0,052 | — 1200 | 170 | 2,050 | 16000 |
| 70 | + 0,032 | — 2700 | 180 | 2,215 | 17000 |
| 0,000 080 | — 0,001 | — 4500 | 0,000 190 | + 2,395 | + 19000 |
| 85 | — 0,600 | —234000 | 200 | 2,625 | 27000 |
| 90 | — 1,340 | — 62000 | 210 | 2,925 | 33000 |
| 100 | — 1,600 | + 10000 | 220 | 3,280 | 38000 |
| 0,000 110 | — 1,415 | + 27000 | 0,000 230 | + 3,665 | + 39800 |
| 120 | — 1,080 | + 40000 | 240 | 4,070 | 42000 |
| 130 | — 0,530 | + 70000 | 250 | 4,498 | 43000 |
| 140 | + 0,485 | +133000 | 260 | 4,937 | 44000 |

Questi valori sono portati sulla tav. V, i tempi in centomillesimi di secondo come ascisse, i valori di $i$ coi segni cambiati come ordinate (1). Esse formano la curva punteggiata VII, la quale presenta un carattere diverso da quelli finora studiati. Lascio da parte il principio, per $t = 0$, sul quale l'esperienza non fornisce nulla di preciso. I dati sperimentali incominciano per $t = 0{,}000\ 050$, per il quale si sa che l'area della curva da 0 fino a questo momento è $= + 0{,}058$; ma la forma di questo tratto di curva non è conosciuta. Io ho supposto la forma più semplice a triangolo, in modo che essendo per $t = 0{,}000\ 050$ $i = 0$, fosse per $t = 0$ $i = +2300$. Ma la vera forma non è certamente quella. Nel momento dell'interruzione, l'estracorrente si abbassa rapidamente, e forma quindi una curva esponenziale, la quale per $t = 0$ ha l'intensità della corrente principale, ed è $= 0$ per $t = 0{,}000\ 050$. Questa parte della curva rimane quindi incerta, e non potrebbe essere determinata che con dei mezzi, che permettessero di avvicinarsi a $t = 0$ ancora più di quanto ho qui potuto raggiungere. Per $t = 0{,}000\ 085$ la corrente è di segno contrario ed ha un massimo estremamente energico e pronunziato. Essa passa poi nei valori negativi, ha qui un massimo per $t = 0{,}000\ 140$, meno pronunziato del primo, e poi dopo una piccola oscillazione accenna per $t = 0{,}000\ 260$ a un valore costante.

(1) Ho cambiato i segni di $i$, affinchè nella figura i valori positivi esprimano la direzione della corrente principale.

XXIV.

Corrente derivata

Questa curva non è per anco l'estracorrente di apertura; essa rappresenta l'azione riunita della corrente derivata e dell'estracorrente, le quali agiscono per differenza sul galvanometro. Per conoscere quest'ultima, bisogna dunque conoscere la prima, in condizioni possibilmente uguali. A tale scopo ho spostato il cilindro *C'* dell'interruttore differenziale (tav. I, fig. 8) in modo che si chiudesse, mentre ancora durava il contatto in *C*, e s'interrompesse prima che quel contatto cessasse. Così il galvanometro sentiva soltanto l'azione della corrente derivata, prodotta in condizioni identiche di prima, colla sola differenza che la durata del contatto sotto la molla *M'* non era più in ragione di 2°,65, ma invece di 3°,1, ed anche la pila dovette essere rinnovata. Ebbi così la seguente serie:

*VII^a Serie bis.*

Tutto rimasto intatto.

| Giri | Deviazione | Intensità | tempo | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|
| 3,92 | 37° ½ | + 42,1 | 0,002 196 | +10,74 |
| 4,16 | 37 | 41,1 | 2 069 | 9,90 |
| 4,90 | 37 | 41,1 | 1 757 | 8,39 |
| 5,44 | 36 ½ | 40,1 | 1 583 | 7,38 |
| 6,28 | 35 | + 37,3 | 0,001 371 | + 5,94 |
| 8,60 | 31 ½ | 31,2 | 1 001 | 3,63 |
| 9,07 | 29 | 27,5 | 949 | 3,03 |
| 9,87 | 15 | 13,2 | 872 | 1,34 |
| 11,02 | 10 | + 8,6 | 0,000 781 | + 0,781 |
| 11,20 | 10 | 8,6 | 769 | 0,769 |
| 11,90 | 10 | 8,6 | 724 | 0,723 |
| 13,07 | 4 | 3,3 | 659 | 0,253 |
| 19,60 | 3 | + 2,5 | 0,000 439 | + 0,128 |
| 20,83 | 2 | 1,7 | 413 | 0,081 |
| 26,66 | 1 | 0,8 | 323 | 0,030 |

dalla quale si sono dedotti i valori seguenti:

| tempi | Intensità / Giri | $i$ | tempi | Intensità / Giri | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 850 | 1,084 | 7720 |
| 300 | 0,010 | 260 | 875 | 1,384 | 16280 |
| 400 | 0,080 | 540 | 900 | 1,909 | 25720 |
| 500 | 0,140 | 660 | 950 | 3,034 | 17280 |
| 0,000 600 | 0,215 | 840 | 0,001 000 | 3,690 | 8960 |
| 650 | 0,285 | 1560 | 050 | 4,085 | 6440 |
| 675 | 0,385 | 6440 | 100 | 4,370 | 5360 |
| 700 | 0,550 | 6760 | 150 | 4,627 | 4920 |
| 0,000 725 | 0,700 | 5240 | 0,001 200 | 4,873 | 4920 |
| 750 | 0,780 | 1160 | 300 | 5,420 | 6000 |
| 775 | 0,805 | 840 | 400 | 6,055 | 6700 |
| 800 | 0,841 | 2040 | 500 | 6,723 | 6700 |
| 0,000 825 | 0,927 | 4840 | 0,001 800 | 8,733 | 6700 |

Questo è l'andamento della corrente derivata, il tempo essendo calcolato dal momento, in cui si chiude la derivazione. Come è naturale, la corrente derivata è diversa da una semplice corrente, come l'ho descritta nei capitoli precedenti. Essa le rassomiglia solo in questo, che anch'essa presenta delle vere oscillazioni, prima di arrivare al suo valore normale; ma la forma di queste oscillazioni è diversa.

Una curva di questo genere trovasi dunque frammischiata all' estracorrente di apertura nella serie VII delle osservazioni. Si tratta quindi di diffalcare da quella tabella ciò che ha rapporto alla corrente derivata. A tale scopo bisogna però rimarcare che la curva della corrente derivata, quale risulta qui sopra, non ha nè le ascisse, nè le ordinate identiche alla curva composta e precedente. Per comprenderlo, basta ritornare alle condizioni, in cui la serie VII è stata ottenuta. Per ogni giro dell'interruttore, l'estracorrente agiva per un tempo proporzionale alla durata del contatto $= 0^{\circ},45$, la corrente derivata invece per un tempo molto più lungo e proporzionale alla striscia $= 2^{\circ},65$, e non ostante le sue intensità siano più piccole, la sua azione era notevole. Il rapporto dei tempi è

Riduzione della corrente derivata

$$\frac{2,65}{0,45} = 5,9$$

il che significa, che alla durata di 0,000 010 dell'estracorrente corrisponde una durata di 0,000 059 della corrente derivata, ed è in questo rapporto che bisogna prendere i tempi.

Lo stesso dicasi delle intensità. Nei calcoli della serie VII la corrente derivata è riferita a tempi 5,9 volte troppo piccoli, e quindi le intensità sono altrettanto mag-

giori. Per rendere paragonabili le serie VII e VII bis, bisognerebbe dunque multiplicare i valori di $i$ di quest'ultima per il rapporto costante 5,9. Si trova p. e. che il valore costante e normale che essa raggiunge finalmente = 6700 si trasforma così in 39700. Questo calcolo sarebbe esatto, se la corrente della pila adoperata in una e nell'altra serie fosse stata la stessa, il che non era possibile. Ma la serie VII indica nettamente l'andamento del calcolo. Il valore costante, a cui vi si arriva è = 44000, e bisogna quindi multiplicare tutti i valori di $i$ della serie VII bis per il rapporto costante di

$$\frac{44000}{6700} = 6,56$$

La seguente tabella contiene nella 2ª e 3ª colonna i valori della corrente derivata così modificati, e riferiti ai tempi della estracorrente di apertura. Diffalcando questi valori dai corrispondenti della tabella VII si trova dunque l'estracorrente di apertura, i valori della quale sono disposti nella 4ª e 5ª colonna.

| tempi | Corrente derivata | | Corrente di apertura | |
|---|---|---|---|---|
| | Intensità / Giri | $i$ | Intensità / Giri | $i$ |
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | (?) | + 2300 |
| 50 | 0,008 | 1700 | +0,050 | — 1700 |
| 60 | 0,030 | 2700 | +0,022 | — 3900 |
| 70 | 0,060 | 3300 | —0,028 | — 6000 |
| 0,000 080 | 0,096 | 3900 | —0,100 | — 8400 |
| 85 | 0,117 | 4500 | 0,717 | 238500 |
| 90 | 0,143 | 5000 | 1,483 | 67000 |
| 100 | 0,253 | 17000 | 1,853 | 7000 |
| 0,000 110 | 0,443 | 21000 | —1,858 | + 6000 |
| 120 | 0,648 | 20000 | 1,728 | + 20000 |
| 130 | 0,776 | 5700 | 1,306 | + 64300 |
| 140 | 0,956 | 30200 | 0,471 | +102800 |
| 0,000 150 | 1,813 | 141000 | —0,363 | — 81000 |
| 160 | 3,104 | 118900 | 1,244 | 96900 |
| 170 | 3,983 | 56800 | 1,933 | 40800 |
| 180 | 4,467 | 40000 | 2,252 | 23000 |
| 0,000 190 | 4,830 | 32500 | —2,435 | — 13500 |
| 200 | 5,163 | 34000 | 2,538 | 7000 |
| 210 | 5,528 | 39000 | 2,603 | 6000 |
| 220 | 5,928 | 41000 | 2,648 | 3000 |
| 0,000 230 | 6,338 | 41800 | —2,673 | — 2000 |
| 240 | 6,759 | 43200 | 2,689 | 1200 |
| 250 | 7,196 | 44100 | 2,698 | 600 |
| 260 | 7,638 | 44000 | 2,701 | 0 |

I valori della 1ª e 4ª colonna sono portati sulla tav. V e formano la curva intera (7) delle aree dell'estracorrente di apertura. I valori poi della 1ª e 5ª colonna sono portati sulla tav. V, i primi in centomillesimi di secondo come ascisse, i secondi come ordinate cambiando però i segni. Essi dànno la curva VII, tracciata per intero, dell'estracorrente di apertura. Essa arriva a un massimo per $t = 0{,}000\ 085$, molto energico, poi a un minimo per $t = 0{,}000\ 140$, a un nuovo massimo per $t = 0{,}000\ 160$. *L' estracorrente d' apertura ha dunque una durata molto minore della estracorrente di chiusura; essa compie rapidamente alcune oscillazioni in più e in meno e va presto a zero.*

Estracorrente cercata

Tav. V, curva 7 e VII

Il metodo qui impiegato ha ancora un'inconveniente. L'osservazione diretta ha fornito una differenza di azione, nella quale la corrente derivata ha compiuto delle oscillazioni notevoli. Questo lascia sempre una incertezza sul risultato finale, tanto più che queste oscillazioni devono provocare nel filo principale altre oscillazioni della corrente primaria, e per così dire, in contrattempo con quelle. Ho eseguito dunque una nuova serie di osservazioni, in cui ho cercato di togliere, almeno in gran parte questo inconveniente, dando alla corrente derivata una durata molto maggiore. Questa era così più regolare e frenava colla sua preponderanza le oscillazioni soverchie dell'ago, prodotte dall'estracorrente di apertura.

Altra esperienza

## *VIIIª Serie*

Corrente fornita di una coppia di Bunsen, riempita a un quarto.
Spirale inducente la stessa.
Striscia della corrente derivata 6°,80; dell'estracorrente 0°,35.

| Giri | tempi | Intensità / Giri | Giri | tempi | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,10 | 0,000 314 | +18,81 | 9,13 | 0,000 106 | +1,86 |
| 3,92 | 248 | 13,47 | 10,10 | 96 | 0,000 |
| 4,52 | 215 | 10,55 | 10,66 | 91 | 0,598 |
| 5,13 | 189 | 8,21 | 10,92 | 89 | 0,421 |
| 7,02 | 0,000 138 | + 4,93 | 11,06 | 0,000 087 | +0,453 |
| 7,93 | 122 | 3,63 | 11,59 | 84 | 0,509 |
| 8,65 | 112 | 2,83 | 14,33 | 69 | 0,000 |
| 9,07 | 107 | 2,64 | 24,24 | 39 | 0,033 |
| 9,19 | 0,000 106 | + 2,22 | 28,36 | 0,000 034 | +0,046 |

Questi valori sono portati sulla tav. V, i tempi in centomillesimi di secondo, le aree come ordinate e segnate con cerchietti. Da ciò se ne è ricavata la curva empirica punteggiata (8), che riporto nelle prime due colonne della tabella seguente;

Tav. V, curva 8

la terza colonna ha le intensità corrispondenti. La quarta colonna contiene i valori della corrente derivata, resi paragonabili a quelli della terza. È in fondo la stessa curva della serie VII bis, ma in cui tempi e intensità sono presi nei rapporti voluti. La quinta e sesta colonna contengono finalmente le aree e le intensità della estracorrente di apertura. Giova ricordare che le cifre della sesta colonna sono ricavate dalla differenza dei valori corrispondenti della terza e quarta, con qualche correzione di poca entità fatta soltanto collo scopo di regolarizzare l'andamento della curva.

| tempi | Curva empirica | | Corrente derivata | Estracorr. d'apertura | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Intensità / Giri | $i$ | $i$ | Intensità / Giri | $i$ |
| 0,000 000 | (?) | (?) | 0 | (?) | (?) |
| 30 | + 0,044 | 0 | 11100 | — 0,123 | — 11100 |
| 40 | 0,040 | — 800 | 10600 | 0,908 | 11400 |
| 46 | 0,034 | — 1000 | 324800 | 1,922 | 325800 |
| 0,000 050 | + 0,030 | — 1200 | 154700 | — 2,887 | — 156900 |
| 60 | 0,009 | — 2200 | 61900 | 4,102 | 86000 |
| 70 | — 0,002 | 0 | 83400 | 4,837 | 61000 |
| 75 | + 0,056 | + 23000 | 84700 | 5,125 | 54300 |
| 0,000 080 | + 0,277 | + 65500 | 84700 | — 5,380 | — 47500 |
| 85 | 0,507 | + 26500 | 84700 | 5,592 | 37200 |
| 90 | 0,388 | — 74000 | » | 5,737 | 21000 |
| 95 | 0,035 | — 67000 | » | 5,808 | 7500 |
| 0,000 100 | + 0,227 | +144000 | » | — 5,678 | + 59600 |
| 105 | 1,490 | 361000 | » | 4,839 | 276000 |
| 110 | 2,750 | 143000 | » | 4,003 | 58500 |
| 115 | 3,323 | 86000 | » | 3,854 | 1100 |
| 0,000 120 | + 3,718 | + 72000 | » | — 3,883 | — 12700 |
| 130 | 4,376 | 59000 | » | 4,073 | 25300 |
| 140 | 4,943 | 54000 | » | 4,352 | 30400 |
| 150 | 5,476 | 52500 | » | 4,667 | 32600 |
| 0,000 160 | + 6,008 | + 54000 | » | — 4,984 | — 30700 |
| 170 | 6,593 | 63000 | » | 5,245 | 21500 |
| 180 | 7,288 | 76000 | » | 5,397 | 8900 |
| 190 | 8,093 | 85000 | » | 5,439 | + 600 |
| 0,000 200 | + 8,968 | + 90000 | » | — 5,411 | + 5100 |
| 220 | 10,798 | 93000 | » | 5,277 | + 8300 |
| 240 | 12,578 | 85000 | » | 5,190 | + 400 |
| 260 | 14,275 | 84700 | » | 5,186 | 0 |
| 280 | 15,969 | 84700 | » | 5,186 | 0 |
| 0,000 300 | +17,663 | + 84700 | » | — 5,186 | 0 |

Da questa tabella apparisce, che la corrente derivata è stata superiore di molto all'estracorrente, il che diviene chiaro dalla seconda colonna, che contiene soltanto

valori positivi, meno uno affatto insignificante. La corrente derivata arrivò presto al suo valore costante, già a $t = 0{,}000\ 075$, dimodochè la sua azione era in gran parte più semplice.

I valori della prima e quinta colonna sono portati sulla tav. V, e dànno la curva intera (8) delle aree dell'estracorrente di apertura. Quelli della prima e sesta dànno sulla stessa tav. V la curva intera VIII delle intensità, osservando soltanto che anche qui i valori di $i$ hanno il segno cambiato. Se la si paragona alla curva VII, si trova una rassomiglianza nei punti essenziali. Le curve non sono prodotte in condizioni identiche; ma ambedue mostrano che l'estracorrente di apertura fa un'oscillazione rapidissima e molto energica e va poi presto a zero. E se si tien conto della complicazione del metodo che ho dovuto adottare, della grande variabilità del fenomeno stesso e del tempo piccolissimo in cui tutto questo si compie; se si considera che *ogni unità di tempo* sulla tavola *rappresenta un centomillesimo di secondo;* e che tutto il fenomeno abbraccia soltanto due diecimillesimi e mezzo, si troverà soddisfacente l'accordo fra le due curve. Possiamo dunque concludere: Tav. V, curve 8 e VIII

*Che l'estracorrente di apertura è composta di oscillazioni energiche in più e in meno, molto più rapide di quelle di chiusura, e anche la sua durata è notevolmente più corta.*

XXV.

Faccio qui seguire un'altra serie, la quale differisce dalle precedenti soltanto in ciò che la spirale inducente era composta di tutti i rocchettini del reostata di Hipp, vale a dire di 10 rocchettini a 10 chilometri di filo, di 10 rocchettini a 1 chilometro, e finalmente di 10 rocchettini a 0,10 di chilometro, in totale di 111 chilometri di filo di linea telegrafica; in tutto il resto essa è uguale alla serie VII. Altra serie ancora

*IX^a Serie.*

Corrente fornita da una coppia di Bunsen, riempita a un ottavo.
Spirali inducenti = 111 chilometri del reostata di Hipp.
Striscia della corrente derivata 2°,65; dell'estracorrente 0°,45.

| Giri | tempi | Intensità / Giri | Giri | tempi | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,70 | 0,000 338 | 18,31 | 12,12 | 0,000 103 | 1,087 |
| 4,68 | 267 | 14,48 | 12,12 | 103 | 1,087 |
| 6,35 | 197 | 10,41 | 13,88 | 90 | 0,490 |
| 9,07 | 138 | 5,82 | 17,09 | 73 | 0,346 |
| 10,25 | 0,000 122 | 3,64 | 19,04 | 0,001 066 | 0,220 |
| 11,11 | 114 | 2,06 | 21,67 | 57 | 0,154 |

L'andamento della corrente derivata è espresso dalla seguente serie:

*IX^a Serie bis.*

| Giri | tempi | Intensità / Giri | Giri | tempi | Intensità / Giri |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,33 | 0,002 585 | 14,33 | 10,93 | 0,000 788 | 2,34 |
| 3,89 | 2 213 | 12,91 | 11,79 | 730 | 1,36 |
| 4,38 | 1 966 | 11,47 | 12,69 | 678 | 0,639 |
| 5,67 | 1 518 | 8,63 | 13,07 | 659 | 0,481 |
| 7,29 | 0,001 181 | 6,54 | 18,26 | 0,000 471 | 0,203 |
| 9,32 | 0,000 924 | 3,52 | 31,36 | 274 | 0,105 |

dalle quali due serie si ricava, col solito metodo, la seguente tabella. La prima colonna contiene i tempi in secondi; la seconda i valori di $\frac{\text{intensità}}{\text{giri}}$ della curva empirica, che si traccia direttamente sulle osservazioni della IX^a serie; la terza quelli della corrente derivata, ridotta già a tempi e intensità corrispondenti, nel modo indicato nei cap. XXIII e XXIV; la quarta le differenze della seconda e terza colonna, differenze che rappresentano le aree dell'estracorrente di apertura; la quinta i valori della quarta, corretti e modificati alquanto onde dare alla curva un andamento regolare; la sesta infine i valori di $i$ calcolati sulla quinta colonna.

| tempi | Intensità / Giri | | Estracorrente | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Curva empirica | Corr. derivata | Intensità / Giri | corrette | $i$ |
| 0,000 000 | (?) | 0,000 | (?) | (?) | (?) |
| 60 | 0,090 | 0,120 | — 0,030 | — 0,024 | — 800 |
| 70 | 0,140 | 0,173 | — 0,033 | — 0,018 | + 2000 |
| 80 | 0,242 | 0,238 | + 0,004 | + 0,030 | + 7500 |
| 0,000 090 | 0,447 | 0,336 | + 0,111 | + 0,147 | + 16000 |
| 100 | 0,817 | 0,456 | 0,361 | 0,375 | + 29500 |
| 105 | 1,097 | 0,549 | 0,448 | 0,546 | + 39200 |
| 110 | 1,507 | 0,718 | 0,789 | 0,775 | + 52400 |
| 0,000 115 | 2,157 | 0,943 | + 1,214 | + 1,176 | + 108000 |
| 120 | 3,057 | 1,394 | 1,663 | 1,626 | + 72000 |
| 125 | 3,982 | 2,270 | 1,712 | 1,738 | — 27000 |
| 130 | 4,732 | 3,165 | 1,567 | 1,605 | — 30800 |
| 0,000 135 | 5,357 | 3,920 | + 1,437 | + 1,478 | — 20000 |
| 140 | 5,927 | 4,452 | 1,475 | 1,450 | + 8680 |
| 145 | 6,445 | 4,859 | 1,586 | 1,600 | + 48000 |
| 150 | 6,923 | 5,072 | 1,851 | 1,835 | + 56000 |
| 0,000 160 | 7,796 | 5,674 | + 2,122 | + 2,160 | + 11000 |
| 170 | 8,581 | 6,576 | 2,005 | 1,985 | — 46000 |
| 180 | 9,316 | 7,872 | 1,444 | 1,405 | — 70000 |
| 190 | 10,006 | 9,250 | 0,756 | 0,695 | — 73000 |
| 0,000 200 | 10,661 | 10,540 | + 0,121 | + 0,135 | — 39000 |
| 210 | 11,296 | 11,452 | — 0,156 | — 0,140 | — 16000 |
| 220 | 11,921 | 12,248 | — 0,327 | — 0,260 | — 8000 |
| 0,000 230 | 12,536 | 12,820 | — 0,384 | — 0,322 | — 4400 |

I valori della prima ed ultima colonna sono portati come ascisse e ordinate sulla tav. V, e dànno la curva delle intensità IX, curva molto rimarchevole dell'estracorrente di apertura. A parte il primo momento dell'apertura, che rimane sempre incerto perchè l'esperienza diretta non vi arriva, si vede che vi sono due grandi oscillazioni disposte in modo, che la seconda rimane sensibilmente più bassa dell'altra, e la fine dell'estracorrente non vi è compresa. È possibile che vi sia ancora qualche oscillazione per tempi più lunghi, quantunque la curva accenni ad appiattirsi ed a finire. Si rimarcherà pure, che in questa curva le oscillazioni incominciano più tardi che nelle precedenti, perchè il suo primo massimo avviene soltanto per $t = 0{,}000\ 115$, mentre nella curva della VII^a^ serie, fatta in condizioni analoghe, il primo massimo trovasi a $t = 0{,}000\ 085$, il che proviene probabilmente da ciò che queste curve non rappresentano l'estracorrente di apertura propriamente detta, bensì quella modificata dall'estracorrente di chiusura, che formasi nel nascere di quella ed ha la tendenza di ritardarne la formazione. Tav. V, curva IX

## REAZIONE DELLA CORRENTE INDOTTA SULLA CORRENTE PRINCIPALE

### XXVI.

Esperienze definitive

Quando nel circuito di una corrente principale è posta una spirale, la corrente nel momento della chiusura compie una serie di oscillazioni, prima di arrivare al suo valore finale, oscillazioni che sono state descritte nei capitoli precedenti. Se in pari tempo si trova accanto alla spirale una seconda, chiusa in sè stessa, si genera una corrente indotta di chiusura, la quale reagisce sulla corrente principale.

Si può dunque chiedersi, come si comporti una corrente principale, quando essa è posta in condizioni tali da generare in una spirale attigua una corrente indotta. Per rispondere a questa domanda, ho eseguito due serie di osservazioni in condizioni identiche a quelle descritte nelle serie III e IV, nelle quali la corrente passava per la solita spirale inducente e inoltre per uno e due rocchettini di Hipp a 1000 metri ciascuno. Immediatamente dopo ciascuna di quelle serie fu eseguita un'altra, in cui tutto rimaneva intatto, e si era posta soltanto accanto alla spirale inducente e alla più piccola distanza possibile la solita spirale indotta chiusa in sè stessa con un breve filo, la quale aveva servito per le esperienze sulle correnti indotte. Si ebbero le seguenti due serie:

*Spirale secondaria chiusa e posta alla distanza = 1 centimetro.*

| III^a Serie bis | | | IV^a Serie bis | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Giri | tempi | Intensità / Giri | Giri | tempi | Intensità / Giri |
| 6,77 | 0,001 108 | 6,44 (?) | 4,59 | 0,001 634 | 10,63 |
| 6,80 | 1 103 | 5,50 | 5,56 | 1 349 | 8,27 |
| 7,28 | 1 032 | 4,64 | 6,29 | 1 192 | 6,55 |
| 10,58 | 709 | 1,42 | 8,08 | 941 | 4,86 |
| 11,20 | 0,000 669 | 0,732 | 10,03 | 0,000 758 | 3,36 |
| 12,12 | 618 | 0,495 | 10,84 | 692 | 3,03 |
| 12,23 | 613 | 0,376 | 11,70 | 641 | 2,59 |
| 18,02 | 416 | 0,168 | 14,81 | 506 | 1,68 |
| 27,49 | 0,000 272 | 0,065 | 23,19 | 0,000 323 | 0,159 |
| » | » | » | 28,99 | 258 | 0,106 |

Tav. IV, curve 3 e 4

I valori di queste due serie sono portati sulla tav. IV assieme a quelli delle serie corrispondenti III e IV, e sono segnati con cerchietti. Essi formano le curve pun-

teggiate 3 e 4, le quali fanno così conoscere l'influenza notevole della spirale secondaria. Da queste si sono dedotti i seguenti valori di $i$:

*III^a Serie bis.*

| tempi | aree | $i$ | tempi | aree | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 850 | 3,070 | 8600 |
| 200 | 0,020 | 200 | 900 | 3,474 | 7550 |
| 400 | 0,090 | 500 | 950 | 3,861 | 7950 |
| 500 | 0,165 | 1000 | 1 000 | 4,307 | 10050 |
| 0,000 600 | 0,343 | 2550 | 0,001 050 | 4,829 | 10850 |
| 650 | 0,589 | 7300 | 0,001 100 | 5,338 | 9500 |
| 700 | 1,229 | 18300 | 0,001 150 | 5,787 | 8450 |
| 750 | 2,007 | 12800 | 0,001 200 | 6,203 | 8200 |
| 0,000 800 | 2,591 | 10550 | » | » | » |

*IV^a Serie bis.*

| tempi | aree | $i$ | tempi | aree | $i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 000 | 0,000 | 0 | 0,000 950 | 4,970 | 9600 |
| 200 | 0,040 | 400 | 1 000 | 5,380 | 6900 |
| 300 | 0,120 | 1200 | 1 050 | 5,700 | 5900 |
| 400 | 0,415 | 4700 | 1 100 | 5,989 | 5650 |
| 0,000 450 | 0,870 | 13500 | 0,001 150 | 6,280 | 6000 |
| 475 | 1,233 | 15500 | 1 200 | 6,618 | 7500 |
| 500 | 1,602 | 14000 | 1 250 | 7,062 | 10300 |
| 525 | 1,893 | 9300 | 1 300 | 7,614 | 11800 |
| 0,000 550 | 2,109 | 8000 | 0,001 350 | 8,205 | 11850 |
| 600 | 2,467 | 6300 | 1 400 | 8,763 | 10500 |
| 650 | 2,758 | 5350 | 1 450 | 9,251 | 9000 |
| 700 | 3,014 | 4900 | 1 500 | 9,671 | 7800 |
| 0,000 750 | 3,260 | 4950 | 0,001 550 | 10,054 | 7500 |
| 800 | 3,524 | 5600 | 1 600 | 10,429 | 7500 |
| 850 | 3,872 | 8300 | 1 650 | 10,822 | 8200 |
| 0,000 900 | 4,405 | 13000 | 0,000 700 | 11,252 | 9000 |

I valori di $i$ di queste due serie sono portati sulla tav. IV assieme ai punti corrispondenti delle serie III e IV, e formano le curve punteggiate III e IV. Il confronto Tav. IV, curve III e IV

dei risultati ora ottenuti con quelli trovati prima riesce molto istruttivo, e merita di essere fatto con qualche dettaglio.

Prendiamo le serie III e III bis. Nella prima di esse la corrente passava per un rocchetto di Hipp di mille metri di filo e per la solita spirale inducente; nella seconda la corrente, sensibilmente la stessa, passava per il medesimo circuito, ma essa poteva generare una corrente indotta nella spirale attigua. Nel primo caso abbiamo due oscillazioni molto pronunziate della corrente, ed un *primo massimo* per $t = 0{,}000\ 450$. Nel secondo caso *manca questo primo massimo; in sua vece troviamo un massimo (o per meglio dire un minimo) nella corrente indotta,* quasi nel medesimo tempo o poco dopo. Difatti se prendiamo le serie I e III delle correnti indotte di chiusura (tav. III) che sono prodotte in circostanze simili a questa, troviamo che il massimo avviene per $t = 0{,}000\ 48$ e $t = 0{,}000\ 45$.

Le due curve delle serie III e III bis continuano poi indipendentemente l'una dall'altra, e per $t = 0{,}001\ 200$ esse accennano ad avvicinarsi; ma l'esperienza non permette di dire come e quando si confonderanno insieme. Egli è perciò che non si può determinare il rapporto delle loro aree totali. Per i primi tempi si ha per $t = 0{,}001\ 200$

| | |
|---|---|
| Area della corrente senza induzione | = 6,945 |
| » » con induzione | = 6,203 |
| » della corrente indotta | = 0,742 |

il che dimostra, approssimativamente almeno, *che la corrente, inducendo un' altra in un filo attiguo, perde una parte della sua propria area.*

Quanto alle serie IV e IV bis, esse mostrano fenomeni analoghi. Se confrontiamo le loro curve, troviamo come cosa essenziale, che nella seconda *manca di nuovo il primo massimo.* Poi le curve continuano e finiscono per confondersi insieme. Arrivate a questo punto, le loro aree diventano uguali. Questo fatto strano proviene probabilmente da ciò che i rocchetti del circuito primario erano troppo preponderanti, per subire una reazione notevole nell'effetto totale per parte della spirale secondaria, per cui la differenza per conto di questa è piccola e rimane coperta dalle forti oscillazioni della corrente primaria.

**Mancanza del primo massimo**

Ciò che accusano molto nettamente queste due esperienze, è *la mancanza del primo massimo*, o per così dire, *il suo trasporto nel filo secondario.* Si può ancora chiedersi, se è realmente tutto il primo massimo che sparisce, o se esso viene soltanto a essere notevolmente diminuito. Ora l'esame attento delle osservazioni fatte non permette di decidere definitivamente su questa questione. Può darsi, e questo mi pare anzi più probabile, che il primo massimo si divida in due porzioni; una rimane nel filo primario, l'altra passa nel filo secondario, e che il rapporto dei potenziali del filo primario su di sè stesso e sul filo secondario regoli anche il modo come quella prima oscillazione si bipartisce.

Questa questione come anche quell'altra, con quale ritardo cioè si ritrovi questo massimo nel filo secondario, merita un esame approfondito, e mi propongo di ritornarvi in una nuova memoria.

## DISCUSSIONE DEL METODO E DEI RISULTATI OTTENUTI

### XXVII.

Il metodo impiegato in queste ricerche consiste semplicemente nel determinare sperimentalmente il tempo dal momento della chiusura o dell'apertura fino ad altro momento qualunque, e l'area corrispondente della corrente. L' esperienza fornisce un mezzo sicuro di determinare quelle due quantità indipendentemente l' una dall'altra, facendole variare entro limiti abbastanza estesi. Quando questi valori Dati sperimentali

$$t \text{ e } \int_0^t i\,dt$$

sono conosciuti in numero sufficiente, si traccia una curva, che ho chiamato la *curva delle aree*, col mezzo della quale si calcolano facilmente gli elementi d' una nuova curva

$$i = f(t)$$

che sarebbe la *curva delle intensità*, ed è appunto la curva che si cerca. Essa ci fa conoscere, come i valori di $i$ vanno per rapporto a $t$, e mostra quindi le variazioni dell'intensità della corrente nei tempi successivi e nelle condizioni speciali, in cui l'esperienza è stata eseguita.

Ne segue, che i tempi e le aree non sono affetti che degli errori inevitabili delle osservazioni, mentre i valori di $i$ portano con sè anche quelle incertezze, che dipendono dal modo speciale con cui il calcolo è stato eseguito. Credo dunque necessario di esaminare con qualche dettaglio le diverse cause d'errore che v'intervengono e l'influenza che possono avere sui risultati definitivi. Errori possibili

I tempi sono determinati dal numero dei giri che l'interruttore differenziale compie in un secondo, e dalla larghezza della striscia d'ottone attiva, che stabiliva la chiusura del circuito, sia nel cilindro primario, sia nel cilindro secondario. Il numero dei giri era dedotto dall' altezza del suono prodotto, e questo metodo acustico lascia ben poco a desiderare, sovratutto quando si consideri, che in quasi tutte le esperienze il numero delle vibrazioni era poi diviso per 96, rare volte da 48 o da 24, per cui l'errore commesso nel determinare il numero delle vibrazioni si riduce ad una quantità piccolissima e interamente trascurabile. Una sola e piccola incer- Misura del tempo

tezza rimane per il caso, in cui l'interruttore faceva pochi giri, 3 o 4 al secondo, perchè allora la rotazione non era uniforme e quindi il suono alquanto oscillante. Ma questi casi non hanno grande importanza per le conclusioni, alle quali arrivo in questa memoria, anche perchè il galvanometro, a piccola velocità, indicava sempre piccolissime variazioni per cambiamenti notevoli nella velocità dell'interruttore.

Un' altra incertezza, un poco più rilevante, proviene dalla larghezza della striscia attiva d' ottone. Ho descritto nel cap. IV le cure che ebbi per assicurarmi buoni contatti, e l' esattezza colla quale determinava la larghezza della striscia d' ottone. Ne risulta che la corrente si chiudeva e s'interrompeva bruscamente, e che l'errore commesso nel determinarne la durata è sempre inferiore a $^1/_{10}$ di grado. L' importanza di questo errore non è sempre la stessa; essa dipende dalla larghezza della striscia medesima. Nelle ricerche sulla corrente indotta di chiusura e sull'estracorrente di chiusura la larghezza della striscia d'ottone era press'a poco di 2 o 3 gradi, per cui l' errore possibile importa meno di $^1/_{20}$ o di $^1/_{30}$ del valore totale. Nelle esperienze sulla corrente indotta di apertura l'errore è maggiore; ma è inferiore a $^1/_{10}$ e finalmente in quelle meno esatte sull' estracorrente di apertura esso è inferiore soltanto a $^1/_5$ del valore totale.

In queste ultime specialmente l'incertezza è notevole. Avrei potuto ovviare a tale inconveniente adoperando striscie più larghe; ma allora sarebbe stato necessario di spingere la velocità dell'interruttore fino a valori molto considerevoli, in cui non potrei più garantire la bontà dei contatti metallici. Giova però avvertire, che questo errore, se esiste, è un errore di natura costante, e si estende proporzionalmente a tutta la serie di osservazioni, ed anzi a tutto il complesso delle serie eseguite in condizioni identiche. Esso ha per risultato di aumentare o di diminuire nella curva tracciata le ascisse di quantità proporzionali, precisamente come se la carta, su cui la curva è tracciata, fosse elastica e la si stirasse con trazione uniforme in modo da allungare l'asse delle ascisse di una quantità determinata. In tale caso le ascisse diventano più grandi, le ordinate devono farsi più piccole, affinchè le aree rimangano inalterate. I massimi saranno un poco meno spiccati; *ma la forma della curva rimane la stessa.*

Questa rimarca vale non solo per ciascuna curva, ma anche per un complesso di curve determinate in condizioni identiche. Così p. e. le serie I, II, le serie III, IV, V e VI della corrente indotta di chiusura, le serie VII, VIII e IX della corrente d'apertura sono fatte in condizioni identiche, e l'errore, se è stato commesso, è lo stesso in ciascun complesso di serie. Per cui le conclusioni anche numeriche, che ho tirato da quelle esperienze, specialmente nel cap. XVII, non vengono ad alterarsi sensibilmente.

Una sola eccezione deve farsi, ed è per le esperienze sull'estracorrente di apertura, nelle quali si dovevano sottrarre l'una dall'altra due curve diverse e trovate in condizioni, che per rapporto a questa questione non sono identiche. L'incertezza che ne proviene, scema però alquanto quando si consideri, che nella curva della

corrente derivata l'errore è poco importante, perchè la striscia adoperata era sempre abbastanza larga, e che tutto si riduce quindi ad una curva, nella quale l'unità delle ascisse è incerta. Ma è probabile, che p. e. nelle curve $i = f(t)$ delle serie VII e VII bis sia avvenuto qualche errore di questo genere. Difatti troviamo nella curva empirica

$$\text{per } t = 0{,}000\,140 \text{ un massimo } i = +\,133.000$$

e nella curva della corrente derivata, ridotta a tempi e intensità corrispondenti si ha:

$$\text{per } t = 0{,}000\,155 \text{ un massimo } i = +\,141.000$$

i quali probabilmente coincidono fra di loro, e dovendosi sottrarre l'uno dell'altro, dovrebbero ridursi a zero o poco meno. L'estracorrente di apertura, calcolata da quelle serie, contiene dunque probabilmente un'oscillazione di troppo, proveniente da ciò che i due massimi qui esposti non si sovrappongono esattamente.

All'infuori di questo caso si può dunque concludere, che i tempi sono determinati con molta sicurezza; *che gli errori sono piccolissimi o almeno di natura tale da non influenzare sensibilmente i risultati ottenuti.*

I valori delle aree $\int i\,dt$ dipendono dalle indicazioni del galvanometro e dal numero dei giri dell'interruttore differenziale. Si osserva la deviazione del galvanometro, si prende dalla tabella di graduazione l'intensità corrispondente e la si divide per il numero dei giri; il quoziente è proporzionale all'area e rappresenta quindi questa quantità. Le indicazioni del galvanometro sono molto precise, perchè l'ago dà quasi sempre deviazioni costanti e rimane fermo in una data posizione, fintanto che la rotazione dell'interruttore è costante, o si può ridurlo a fare piccole oscillazioni ristrette entro pochi gradi, di modo che riesce facile a prenderne la media. Soltanto in alcuni punti, *i punti critici,* le oscillazioni sono più ampie e irregolari, per cui ben di rado m'è riuscito a farvi una osservazione. Non ho mai osservato quando non mi riusciva di fermare l'ago in modo stabile o di restringere almeno le oscillazioni ad una corsa di pochi gradi. Dall'altro canto ho già dimostrato nel cap. XII, fino a qual punto funzionano bene i contatti, e che anche alle più forti velocità di 25 o 30 giri essi riducevano la deviazione tutt'al più di $^1/_{60}$ del suo valore, quantità affatto insignificante, se si considera che per quelle velocità ho sempre avuto deviazioni di pochi gradi, per cui quella diminuzione diviene affatto insensibile. Anche il fatto dello *spostamento temporario dello zero*, che ho qualche volta osservato, non ha grande importanza, perchè ho sempre cercato di eliminarlo ed ho sempre scartato senz'altro quelle osservazioni, in cui esso avrebbe potuto influenzare i risultati. Misura delle aree

Posso dunque dire, che, tutto compreso, l'errore delle osservazioni non oltrepassa mai $^1/_2$ grado, e questa quantità è relativamente piccola, se la si paragona colle forti variazioni che il galvanometro mostra col variar della velocità dell'interruttore, variazioni, in virtù delle quali il galvanometro da 40 o 50 gradi per pochi giri al secondo discende a zero o passa, secondo i casi, anche nei valori negativi, quando l'interruttore fa 20 o 30 giri al secondo. *Tutti i fenomeni più importanti da me descritti nei capitoli precedenti, le gobbe, le oscillazioni, i massimi, sono il risultato di variazioni di 3, 5 e fino a 10 gradi del galvanometro, in questo senso, che converrebbe falsare di tali qualità le osservazioni per farli sparire del tutto.* Ne segue che questi fenomeni possono bensì presentare qualche incertezza numerica, ma non possono avere valori molto diversi da quelli, che un esame attento del metodo e delle curve mi ha suggerito come i più probabili.

Una sola eccezione devo fare per l'estracorrente di apertura, in cui le oscillazioni dell'ago erano più forti. Dovevo contentarmi di minore esattezza, o rinunziare addirittura a studiare il fenomeno. Ma se queste osservazioni non possono aspirare a un grado molto elevato di precisione, pure esse m'hanno servito a studiare il fenomeno all'ingrosso ed a riconoscerne il carattere principale.

Risulta da queste considerazioni che i dati sperimentali, vale a dire i tempi e le aree hanno un grado soddisfacente di esattezza e che le conclusioni, che ne ho dedotto, possono bensì presentare qualche incertezza numerica, ma non possono essere messe in dubbio. Rimane ora a esaminarsi il terzo dato numerico che si deduce dagli altri due, vale a dire, le intensità $i$ corrispondenti ai varii tempi.

**Calcolo delle intensità**

I valori di $i$ sono dedotti per mezzo di un calcolo semplice in teoria, ma che in pratica esige molta pazienza. Tracciata la curva delle aree, si prendono sulla curva i valori delle aree corrispondenti ai diversi tempi possibilmente vicini, in modo che il tratto di curva tra due tempi successivi possa essere considerato come una linea retta. Le differenze delle aree successive e dei tempi corrispondenti forniscono altrettanti trapezj parziali a due angoli retti, in cui si conosce il lato compreso fra gli angoli retti e l'area parziale, e i due lati paralleli sono le intensità successive cercate, problema che si risolve facilmente quando si conosce un valore iniziale o finale. Ma la curva delle aree deve aver un andamento perfettamente regolare, perchè per irregolarità appena visibili si trovano valori di $i$ saltellanti, irregolari e talvolta anche assurdi. Bisogna dunque correggere successivamente la curva delle aree di quantità estremamente piccole e sempre inferiori agli errori delle osservazioni, e provare e riprovare fintanto che i valori di $i$ presentino un andamento regolare. Ora in tutte le esperienze, che formano oggetto di questa memoria, esistono per la curva delle intensità dei massimi molto pronunziati, e siccome una piccolissima variazione nella curva delle aree produce una variazione notevole nei valori dell'intensità corrispondente, si può chiedersi fino a qual punto l'intensità dei massimi può essere considerata come esatta. Questa questione è importante e merita di essere esaminata con cura.

L'intensità di un massimo così slanciato come lo sono quasi tutti quelli da me riportati, presenta sempre una grande incertezza. Per persuadersene basta considerare che una gran parte della curva vicina ad un massimo ha un'area piccolissima, perchè la si può paragonare ad un triangolo che ha una base strettissima (corrispondente sempre a pochi centomillesimi di secondo ed anche meno) ed una grande altezza. Una piccola variazione della sua area, se la base è esatta, fa dunque variare notevolmente l'altezza; un piccolo errore commesso nella misura del tempo produce lo stesso effetto. Ne segue che l'esattezza dell'intensità di un massimo dipende dall'esattezza colla quale i tempi e le aree sono state determinate, e sovratutto dal fatto, se tra il principio dello slanciarsi in punta acuminata e la fine del discendere passa un'intervallo di tempo sufficientemente lungo oppur no, ossia in altri termini, se la base di quella figura triangolare è abbastanza larga, perchè in tal caso un piccolo errore commesso nella determinazione del tempo o anche dell'area non può aver una grande influenza sul risultato. Tempi e intensità dei massimi

Il posto di un massimo corrisponde al punto, in cui la curva dell'area montando rapidamente mostra il suo massimo incremento per tempi successivamente crescenti, e per conseguenza là dove essa ha un punto d'inflessione. L'intensità del massimo dipende dall'angolo maggiore o minore che la tangente condotta al punto d'inflessione forma coll'asse delle ascisse. Se quest'angolo fosse $= 90°$, dunque se la curva delle aree salisse perpendicolarmente all'asse delle ascisse, si avrebbe un massimo d'intensità infinita. Ora una piccola modificazione data all'inclinazione della tangente, sovratutto quando l'angolo è grande basta per fare variare notevolmente l'intensità del massimo. Ne segue, come sopra, che questa intensità sarà tanto meglio precisata, quanto più osservazioni si troveranno su questa porzione della curva delle aree e quanto più larga sarà la sua base delle ascisse, perchè in tal caso essa sale meno ripida.

Egli è dunque chiaro, che per le diverse correnti studiate l'esattezza dei massimi deve essere ben diversa, stante la grande differenza che corre in riguardo ai tempi, in cui questi massimi si producono. Per le correnti di chiusura (corrente indotta e estracorrente) l'incertezza è molto minore; per le correnti di apertura essa è molto maggiore e può anche divenire notevolissima. Ma per riconoscerne l'importanza nei diversi casi, bisogna ricorrere alla pratica, e provare.

Il tempo corrispondente al massimo possiede una grande stabilità, specialmente quando questo massimo è molto acuminato. Per cui volendolo spostare anche di poco si modifica notevolmente la curva delle aree. Ho trovato p. e. per le correnti indotte di chiusura, che per spostarlo di 5 centomillesimi di secondo bisogna addirittura falsare la curva delle aree, e lo stesso si dica anche dei primi massimi molto pronunziati dell'estracorrente di chiusura. Ancora più favorevole mostrasi il calcolo per la corrente indotta di apertura, in cui uno spostamento di due centomillesimi falsa evidentemente i risultati, ed anche per l'estracorrente di apertura il calcolo, per ciò che concerne questa questione, dà risultati molto favorevoli. *Ne*

*segue che i tempi corrispondenti ai massimi presentano soltanto quel grado d'incertezza, che hanno in generale le determinazioni del tempo in simili ricerche*, incertezza che come ho mostrato, è lieve o almeno tale da non esercitare un' influenza notevole sui risultati ottenuti.

La cosa è diversa per l' intensità dei massimi. In una curva molto alta e molto stretta basta modificare la base o l' area di poco per far variare notevolmente la sua altezza. Per le correnti indotte di chiusura e per le estracorrenti pure di chiusura ho trovato, che si può senza grave difficoltà far variare l'intensità del massimo di $^1/_{10}$ del suo valore totale, senza forzare troppo le osservazioni, e per la corrente indotta di apertura sono arrivato press' a poco alla medesima conclusione. Per cui in tutte queste curve, specialmente se hanno massimi molto acuminati, non potrei garantire un'esattezza maggiore di quella. *Ma basta gettare uno sguardo sulle tavole III e IV, per convincersi che questa incertezza numerica, che è fondata sul carattere generale di queste ricerche, non modifica però notevolmente il carattere delle curve medesime.* L'importante per me era quello di tracciare l' andamento e la natura di queste curve, ed è molto meno essenziale, se esse presentano dei massimi un poco più o un poco meno pronunziati, e ho potuto rinunziare alla loro esattezza tanto più facilmente, in quanto che essi si presentano pur sempre in modo molto netto. Quanto all'estracorrente di apertura, per la complicazione del metodo che ho dovuto adottare, l' incertezza è molto maggiore. Vi ritornerò nel prossimo capitolo per dimostrare, che l' intensità dei massimi può essere facilmente ridotta a metà ed anche a un terzo, senza che la curva delle aree se ne risenta in modo eccessivo.

Con questi principii passo ora a precisare le esperienze, che ho fatto riguardo alle estracorrenti di chiusura e di apertura.

## XXVIII.

**Stato variabile della corrente chiusa**

Le esperienze dei capitoli XX, XXI e XXII dimostrano che lo stato variabile della corrente presenta un fenomeno molto interessante. Esso può riassumersi nel modo seguente:

1. Nel momento di chiusura la corrente incomincia subito a circolare; la sua intensità cresce prima lentamente, poi rapidamente ed arriva presto ad un valore massimo; poi discende fino ad un minimo, cresce di nuovo fino ad un secondo massimo meno pronunziato del primo, discende ad un secondo minimo, pure meno pronunziato del primo, e dopo una serie di massimi e minimi successivamente decrescenti arriva ad un valore finale e costante.
2. L'intensità finale ha sempre un valore intermedio fra i valori massimi e minimi. Il minimo non discende mai al di sotto dell'asse delle ascisse, vale a dire, l'intensità di un minimo non è mai negativa; e probabilmente l'intensità del primo massimo non è mai più del doppio dell'intensità finale.

3. Il numero delle oscillazioni, che compie in questo modo la corrente, dipende dall'energia della spirale inducente inclusa nel circuito, o per dirlo più esattamente, dal suo potenziale su di sè stessa; quanto più grande è questa quantità, tanto più grande è il numero delle oscillazioni visibili.
4. Nel caso di soli fili rettilinei le oscillazioni probabilmente non esistono; la corrente dal momento della chiusura cresce secondo la teoria di Ohm o quella di Helmholtz, e arriva direttamente al suo valore finale.
5. L'intervallo di tempo tra un massimo e il minimo successivo non è costante; esso va successivamente crescendo coi crescenti valori di $t$, ossia col numero d'ordine delle oscillazioni.
6. La durata totale dello stato variabile non risulta nettamente da queste esperienze; ma come si vede dalla fine del cap. XXII, essa è notevole; in quel caso essa è $= {}^2/_{100}$ di secondo, e generalmente parlando, essa può essere anche maggiore.

Un fatto che merita di essere notato, e che mi riservo di esaminare con nuove e più dettagliate ricerche, è questo, che il primo massimo non avviene sempre al medesimo momento. Pare che il tempo corrispondente al primo massimo dipenda dallo stato in cui la pila si trova. Difatti, se si mettono insieme le sei serie di osservazioni fatte sull'estracorrente di chiusura, si ha:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I^a | serie | Coppia riempita con acqua a ¼ . . . | $t = 0{,}000\ 75$ |
| II^a | » | Sei coppie stanche . . . . . | $t = 0{,}000\ 50$ |
| III^a | » | Tre coppie fresche . . . . . | $t = 0{,}000\ 45$ |
| IV^a | » | Sei coppie fresche . . . . . | $t = 0{,}000\ 32$ |
| V^a | » | Quattro coppie fresche . . . . . | $t = 0{,}000\ 40$ |
| VI^a | » | Una coppia fresca . . . . . | $t = 0{,}000\ 35$ |

Le tre ultime serie, in cui si ebbero coppie fresche di Bunsen, montate sempre nell'istesso modo, dànno tempi sensibilmente uguali, se si tien conto del piccolo grado di sicurezza che presentano la V^a e la VI^a. Ed anche la terza può essere considerata come identica alla quarta, perchè, come ho rimarcato nella nota annessa alle osservazioni (cap. XXI), vi esiste a 0,000 370 un massimo, che le oscillazioni indicano nettamente, quantunque non offrano mezzi sufficienti per calcolarlo con qualche esattezza. Nella seconda serie la pila essendo stanca, si ha un tempo maggiore, e finalmente nella prima il tempo è molto maggiore.

Si noti che queste differenze non possono provenire dal diverso potenziale della corrente su di se stessa, perchè allora nelle serie V e VI, in cui questo potenziale per fili rettilinei o quasi tali è piccolissimo, si dovrebbe avere il massimo ritardo. Io credo, che il tempo del primo massimo dipende in parte forse dal potenziale, ma sovratutto dell'energia colla quale l'azione chimica si fa dentro nella pila, e dal tempo necessario per comporre e ricomporre lo strato di molecole frapposto.

Un'altra questione, che merita di essere presa in considerazione, è quella di sapere con quale legge crescano gli intervalli di tempo fra i massimi e minimi successivi. Che questi intervalli vadano realmente crescendo, si vede sovratutto dalla serie IV, che è la più completa di tutte. Per questa i quattro massimi e quattro minimi osservati si trovano ai tempi seguenti:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 32 | | 0,000 41 | | 0,000 55 | | 0,000 75 | | 0,000 90 | | 0,001 10 | | 0,001 32 | | 0,001 58 |
| Diff. | 9 | | 14 | | 20 | | 15 | | 20 | | 22 | | 26 | |

Se a questi tempi si sostituiscono quest' altri qui sotto, i quali differiscono poco dai primi, si ottiene una progressione aritmetica di secondo ordine:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 32 | | 0,000 41 | | 0,000 53 | | 0,000 68 | | 0,000 86 | | 0,001 07 | | 0,001 31 | | 0,001 58 |
| Diff. | 9 | | 12 | | 15 | | 18 | | 21 | | 24 | | 27 | |

vale a dire, *i tempi dei massimi e minimi successivi crescerebbero in progressione aritmetica di 2° ordine.*

Tav. IV, curva IV

Prendiamo la curva IV, tav. IV, di questa serie, nella quale lo stato finale della corrente non è ancora raggiunto, supponiamo che esso sia rappresentato dalla linea punteggiata $xx'$, il che è press'a poco il suo valore, e trasportiamo l'asse delle ascisse a questa linea. Le oscillazioni si fanno allora in più e in meno, e tagliano l'asse delle ascisse in punti intermedii ai massimi e minimi. Sono questi i punti in cui la corrente, oscillando, raggiunge per un istante l'intensità normale. Anche le distanze tra due di questi punti successivi vanno crescendo, e si può dire colla stessa probabilità, che essi seguono la legge qui sopra enunciata.

Ora l'estracorrente di chiusura non è altro, che ciò che manca alla corrente durante il suo stato variabile. Essa è quindi rappresentata dalla medesima curva, ma riferita all'asse $xx'$, ossia al valore normale della corrente.

Estracorrente di chiusura

Per cui si può dire, *che l'estracorrente di chiusura è un complesso di correnti alternanti, l'area delle quali, tenuto conto dei segni, è negativa se s'intende l'estracorrente sommata alla corrente principale per costituire lo stato variabile, positiva se la s'intende sottratta; e che le intensità sono* $= 0$ *per i valori di* t, *che crescono con progressione aritmetica di 2° ordine.*

Riguardo all'intensità dei massimi, i risultati per i motivi sopra indicati sono molto meno esatti. Si vede soltanto che essi diminuiscono successivamente. Interessante sarebbe di conoscere il rapporto tra il primo massimo e l'intensità finale della corrente, rapporto che è assai poco sicuro, perchè l'intensità del massimo come pure l'intensità finale sono poco sicure. Si ha per questo rapporto $i$ nelle sei serie

| Serie I. | II. | III. | IV. | V. | VI. |
|---|---|---|---|---|---|
| $i = 1,58$ | 2,00 | 2,62 | 1,94 | 1,71 | 1,60 |

ed è probabile, che esso non sia mai maggiore di 2, quantunque la serie III dia un valore un poco più elevato.

Parrà strano, che questo rapporto sia quasi sempre lo stesso, non ostante che nelle diverse serie le spirali inducenti abbiano molto variato. Questo è specialmente evidente nella serie IV, ove due rocchetti equivalenti ciascuno a 1000 metri di filo telegrafico hanno funzionato, e la serie V, in cui il circuito era composto di fili possibilmente rettilinei. La spiegazione è semplice, perchè aumentando l'energia induttrice, si aumenta quasi nell'istesso rapporto anche la resistenza del circuito. Ho determinato la resistenza $R$ del circuito nei varii casi, in unità di Siemens, cioè in metri di mercurio della sezione di un millimetro quadrato, ed ebbi per le diverse serie

$$R = 14{,}1 \quad 106{,}7 \quad 106{,}7 \quad 199{,}3 \quad 1{,}4 \quad 1{,}4$$

per cui, multiplicando queste cifre colle corrispondenti qui sopra, si hanno le seguenti forze elettromotrici $E$, espresse in unità arbitraria, ma sempre la stessa

$$E = 22{,}3 \quad 213{,}4 \quad 279{,}6 \quad 386{,}6 \quad 2{,}4 \quad 2{,}2$$

valori che dimostrano la grande differenza, che passa nei diversi casi qui contemplati.

## XXIX.

Per l'estracorrente di apertura le conclusioni, che si possono tirare, sono vaghe stante la complicazione del metodo e le incertezze che ne risultano. Ciò non ostante rimane stabilito: Estracorrente di apertura

1. Che l'estracorrente di apertura è composta di correnti alternanti, molto energiche, che si succedono rapidissimamente, e vanno a zero molto più presto, che quelle dell'estracorrente di chiusura.
2. La durata totale del fenomeno è molto più piccola che nell' estracorrente di chiusura. Se si prende p. e. la curva delle serie VIII, che presenta le migliori garanzie, si trova che per $t = 0{,}000\,260$ le oscillazioni sono già cessate.

Le esperienze non chiariscono un punto, cioè come si sviluppa l'estracorrente nel primo istante dell'apertura. È probabile che l'estracorrente di apertura sia rappresentata nei primi momenti da una curva, che discende rapidamente dal valore costante della corrente principale verso zero. Ma il fenomeno che abbiamo studiato, è l'estracorrente di apertura modificata dall'estracorrente di chiusura, che quella genera nascendo nel proprio filo. Tenendo conto di ciò e seguendo l'analogia, si può dunque dire che nel momento dell'apertura essa ricade subito a zero, e incomincia poi le sue oscillazioni nel modo sopra indicato.

Un altro difetto del metodo consiste in ciò, che non si conosce direttamente l'intensità della corrente principale, per cui i valori trovati per le intensità dei massimi hanno un carattere vago. Si può dire soltanto che essa è molto superiore di quella delle estracorrenti di chiusura; e non abbiamo che un modo indiretto di determinarla approssimativamente, fondandoci sulla *legge di Edlund,* secondo la quale le aree totali delle estracorrenti di chiusura e di apertura, prodotte in condizioni identiche, sono uguali. Partendo da questa legge, si arriva alla conclusione che l'intensità del primo massimo per l'apertura è fino a 25 volte superiore a quella di chiusura.

Incertezza dell'intensità dei massimi. Giova però osservare, che questa cifra non ha alcuna esattezza, perchè l'intensità di un massimo è incerta sempre ed è incertissima per l'estracorrente di apertura. Per dimostrarlo prendo la curva della serie VIII, e faccio osservare che riducendo notevolmente i massimi, quasi a un terzo, si ha ancora una curva delle aree soddisfacente. La tabella seguente contiene i nuovi valori

| tempi | *i* | aree | tempi | *i* | aree |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 030 | — 70000 | — 0,123 | 0,000 140 | — 30400 | — 4,352 |
| 40 | —125000 | — 1,098 | 150 | — 32600 | 4,667 |
| 50 | —133000 | — 2,388 | 160 | — 30700 | 4,984 |
| 60 | —130000 | — 3,703 | 170 | — 21500 | 5,245 |
| 70 | — 98000 | — 4,843 | 180 | — 8900 | 5,397 |
| 0,000 80 | — 53000 | — 5,598 | 0,000 190 | + 600 | — 5,439 |
| 90 | + 4000 | — 5,843 | 200 | + 5100 | 5,411 |
| 100 | +100000 | — 5,323 | 220 | + 8300 | 5,277 |
| 110 | +100000 | — 4,323 | 240 | + 400 | 5,190 |
| 120 | — 12000 | — 3,883 | 260 | 0 | 5,186 |
| 0,000 130 | — 25600 | — 4,071 | 0,000 300 | 0 | — 5,186 |

Tav. V, curve 8 e VIII. I valori di *i* sono portati coi tempi corrispondenti sulla tavola V, e formano la curva punteggiata con linea e punto VIII, la quale è molto diversa dalla prima. I valori delle aree sono portati sulla tav. V, e formano pure la curva punteggiata con linea e punto (8), la quale differisce ben poco dall'altra. Se si tien conto delle varie circostanze di queste difficili e complicate esperienze, e si considera che le differenze tra le due curve (8) int. (8) punt. corrispondono a differenze di tempi di meno che mezzo centomillesimo di secondo, bisogna concludere, che la seconda curva calcolata rappresenta ugualmente bene le osservazioni e che si possono ancora diminuire i massimi, senza perciò allontanarsi dal vero.

Ne segue che l'intensità massima dell'estracorrente di apertura è bensì superiore a quella di chiusura, ma che il rapporto fra queste due non potrebbe essere espresso in modo preciso.

Un'altra questione, che non è senza interesse, è quella di sapere se l'estracorrente di apertura non esercita un'influenza notevole sui risultati delle ricerche relative all'estracorrente di chiusura, nelle quali essa si scarica spesse volte sotto forma di scintilla. L'area dell'estracorrente di apertura è secondo la legge di Edlund uguale a quella di chiusura; ne segue che se ambedue attraversano in condizioni uguali il galvanometro, per il loro segno contrario esse si distruggono nei loro effetti. Ma la forma di scintilla riduce l'effetto d'una corrente a zero, o almeno a una frazione piccolissima dell'intensità totale. Un piccolo strato d'aria oppone una resistenza enorme al passaggio della corrente anche a forte tensione, per cui l'effetto sul galvanometro diviene piccolissimo. Scintilla di apertura

Parecchi osservatori hanno rimarcato questo, ed ultimamente *Cazin* (1) in un lavoro sulle correnti interrotte, recentemente pubblicato, ha trovato che l'effetto di una scintilla d'apertura può essere trascurato. Anch'io ebbi occasione di osservare molte volte lo stesso. Ma per dimostrarlo anche meglio, ho preso un piccolo rocchetto di Ruhmkorff, il quale dava una corrente indotta d'apertura piccola, ma nettamente visibile. Una sola corrente d'apertura, scaricandosi nel galvanometro mediante un arco metallico continuo, dava all'ago astatico un primo impulso di 23 gradi. Ma appena s'interrompeva il circuito e si aveva una piccola scintilla di $^1/_{10}$ di millimetro, l'ago mostrava appena una traccia di deviazione, per cui l'effetto era ridotto a meno di $^1/_{50}$ del valore totale. Uno strato d'aria di $^1/_{10}$ di millimetro basta per neutralizzar quasi completamente l'effetto sul galvanometro. Ed aggiungasi che la spirale qui adoprata aveva una resistenza propria molto superiore a quelle, che servirono nelle ricerche sulle estracorrenti, e di più basta un semplice calcolo per persuadersi, che nelle esperienze eseguite l'estracorrente di apertura, per il ritardo della sua prima oscillazione, non dava scintille inferiori a $0,^{mm}2$ di lunghezza.

*Ne segue, che trascurando l'effetto della scintilla d'apertura, si è commesso un errore molto al di sotto del limite tracciato a queste ricerche, e quindi affatto trascurabile.*

## XXX.

I risultati, ai quali sono pervenuto, sono molto diversi da quelli finora ammessi. Giova dunque riandare le esperienze già conosciute e confrontarle alle mie. Ho già esposto nel cap. III sommariamente le principali esperienze eseguite, e credo utile di ritornarvi. Confronti

Quanto alle ricerche di *Guillemin*, nelle quali fu verificata la teoria di Ohm, ho già dimostrato (2), che questa teoria è esatta per il caso di fili rettilinei, e che *Guillemin* operando con lunghi fili telegrafici si è posto in condizioni tali, in cui le oscil- Guillemin

(1) *Ann. de chim. et phys.*, IV serie, 17.
(2) Vedi cap. XXII.

lazioni della corrente sono affatto insensibili, e misurando intervalli di tempo troppo lunghi (in millesimi) egli non ha potuto misurare quelle piccole oscillazioni che forse avrebbero potuto ancora esistere.

Helmholtz Un lavoro di alta importanza, che è stato il punto di partenza di parecchie ricerche teoriche e sperimentali, è quello di *Helmholtz* (2), il quale esprime lo stato variabile della corrente colla formola

$$J = I\left\{1 - e^{-\frac{t}{p}}\right\} \qquad (1)$$

appartenente ad una curva esponenziale. Egli ha eseguito due serie di osservazioni per verificarla. Egli non misura direttamente nè $J$ nè $t$, ma sostituisce a queste due quantità due altre, che l'esperienza gli fornisce direttamente.

L'area $F$ di una corrente chiusa per $t = 0$ e che ha un' intensità $J$ variabile col tempo, è secondo le formole qui sopra

$$F = \int_0^t J\,dt = I\left\{t - p\,(1 - e^{-\frac{t}{p}})\right\} \qquad (2)$$

Se dopo il tempo $t$ s'interrompe la corrente e si chiude una derivazione di uguale resistenza, di modo che la spirale inducente e il galvanometro formino parte tanto del primo quanto del secondo circuito, l'estracorrente di apertura si scarica in questa derivazione e la sua area è espressa da

$$O = p\,I\left\{1 - e^{-\frac{t}{p}}\right\}$$

e se si fanno agire sul galvanometro la corrente principale e l'estracorrente di apertura, il loro effetto sarà

$$G = F + O = I\,t \qquad (3)$$

Il metodo impiegato da Helmholtz consiste dunque nel chiudere e aprire la corrente rapidamente, e nell'osservare il valore di $F$ e quello di $G$. L' equazione (3) permette di calcolare $t$, e dall'equazione (2) si calcola allora il valore di $F$, che si confronta con quello osservato direttamente. Egli ha trovato un accordo soddisfacente tra la teoria e l'osservazione. Per chiarire meglio la cosa, estraggo dalla sua prima serie le seguenti cifre, che si riferiscono a tempi abbastanza piccoli.

(1) Vedi cap. III.

| $t$ | $F$ osserv. | $F$ calc. | Diff. |
|---|---|---|---|
| 0,000 38 | 0,356 | 0,324 | + 0,032 |
| 68 | 0,920 | 0,870 | + 0,050 |
| 83 | 1,167 | 1,229 | — 0,062 |
| 1 03 | 1,950 | 1,797 | + 0,153 |
| 0,001 08 | 2,120 | 1,928 | + 0,192 |
| 1 62 | 3,723 | 3,724 | — 0,001 |
| 2 52 | 7,178 | 7,213 | — 0,035 |
| 2 60 | 7,862 | 7,550 | + 0,312 |
| 0,002 61 | 7,887 | 7,750 | + 0,137 |

Interpretazione diversa

Come si vede, l'accordo è soddisfacente, le differenze ora in più, ora in meno sono piccole, per cui Helmholtz concluse che la formola (1) rappresenta bene l'andamento del fenomeno. Dico di più; egli non poteva concludere altrimenti, la sua conclusione è la più semplice e la meno arbitraria, stante le poche osservazioni ch'egli ha fatto. Ma un esame attento di queste esperienze mostra, che esse possono essere interpretate in modo diverso. Voglio dimostrare che in quelle cifre trovansi espresse, quantunque in modo meno netto, quelle oscillazioni della corrente che le mie esperienze accusano nettamente. A tale scopo ho tracciato sulla tav. IV come ordinate i valori osservati di $F$, che sono segnati con croci rette, mentre i tempi di due in due diecimillesimi sono le ascisse. Ho poi tracciato i punti calcolati da Helmholtz, i quali dànno la curva punteggiata (10), la quale lascia le osservazioni ora sopra ora sotto, ed ha un andamento regolare e *senza gobbe*.

Tav. IV curva 10

Nelle mie esperienze sull'estracorrente di chiusura, cap. XX, ho fatto vedere l'importanza di una gobba nella curva delle aree, perchè essa significa una oscillazione della corrente. Ora se si esaminano le osservazioni di Helmholtz, si vede che per piccoli valori di $t$ esse accennano a due gobbe. Ho quindi tracciato una nuova curva (10) per intero sulla tav. IV, *la quale si avvicina molto meglio della sua alle osservazioni*, e ne ho calcolato col mio metodo i seguenti valori:

| *t* | *F* | *J* | *t* | *F* | *J* |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 00 | 0,000 | 0 | 0,00 100 | 1,755 | 5600 |
| 20 | 0,025 | 250 | 110 | 2,315 | 5600 |
| 30 | 0,063 | 500 | 120 | 2,770 | 3500 |
| 35 | 0,143 | 2700 | 130 | 3,065 | 2400 |
| 40 | 0,391 | 7200 | 140 | 3,285 | 2000 |
| 0,000 45 | 0,641 | 2800 | 0,00 150 | 3,483 | 1950 |
| 50 | 0,746 | 1400 | 160 | 3,691 | 2200 |
| 60 | 0,871 | 1100 | 170 | 3,958 | 3150 |
| 70 | 0,973 | 950 | 180 | 4,296 | 3600 |
| 80 | 1,083 | 1250 | 200 | 5,066 | 4100 |
| 0,000 90 | 1,310 | 3300 | 0,00 220 | 5,896 | 4200 |

Tav. IV curva X

I valori di $J$ sono portati coi tempi corrispondenti sulla tav. IV, e formano *la curva X con due oscillazioni affatto analoghe a quelle trovate nelle esperienze precedenti.* Certamente vi è dell'arbitrario in tutto ciò: dalle poche osservazioni fatte da Helmholtz non sarebbe possibile di concludere all'esistenza di queste oscillazioni. Ed è così che si spiega il perchè siano sfuggite a quel grande esperimentatore. Ma conviene avvertire che questo calcolo non solo non è contraddetto dalle sue osservazioni, ma vi si avvicina di più, il che prova l'esattezza con cui quelle misurazioni sono state eseguite. *Se Helmholtz avesse fatto un numero maggiore di osservazioni per piccoli valori di* t, *e sovratutto se egli avesse misurato i tempi direttamente e senza l'aiuto della sua teoria, nella quale non esiste l'idea di gobbe, ed in cui si suppone per l'estracorrente di apertura il medesimo andamento come per quella di chiusura, egli avrebbe certamente rimarcato quelle gobbe ed avrebbe quindi scoperto le oscillazioni della corrente. Si deve dunque concludere che la teoria di Helmholtz, fino a tanto che si tratti di aree, rappresenta una prima approssimazione alla verità, ma che essa conduce a risultati assai diversi dal vero, quando trattasi di conoscere l'intensità variabile col tempo.*

La seconda serie delle sue osservazioni non ha importanza per la questione che qui c'interessa, visto che i tempi vi sono troppo lunghi. Essi incominciano da $^2/_{1000}$, vale a dire al di là del periodo in cui esistono le oscillazioni importanti. Tuttavia Helmholtz fa la rimarca, che le differenze tra i valori di $F$ osservati e calcolati cambiano di segno per gruppi, il che potrebbe ben provenire dalle gobbe assai poco pronunziate e quindi dalle oscillazioni lunghe e piane che esistono per quei valori di $t$.

Bertin, Cazin

Lo stesso si dica dei recentissimi lavori di *Bertin* e di *Cazin* sulle correnti interrotte (1), l'ultimo dei quali mi è pervenuto, mentre questa memoria era già in

(1) *Ann. de chim. et phys.*, IV serie, 16 e 17.

corso di stampa. Essi concludono tutti e due all'esattezza della teoria di Helmholtz, ma hanno operato con tempi molto lunghi, che abbracciano tutto o quasi tutto il periodo variabile della corrente. Molti dei loro risultati si spiegano ammettendo soltanto ciò che è conosciuto fin dai tempi di Faraday, cioè che l'estracorrente di chiusura diminuisce l'area della corrente principale. In alcuni altri casi occorre un'approssimazione maggiore; ma siccome hanno misurato delle aree e con tempi sempre molto lunghi, l'approssimazione fornita dalla teoria di Helmholtz era e doveva essere sufficiente.

Anche l'esperienza di *Rijke* (1) riceve una spiegazione semplice. Egli ha trovato che, mentre le aree $\int_0^t i\,dt$ sono uguali per l'estracorrente di chiusura e di apertura, $t$ essendo la loro durata totale, l'integrale $\int_0^t i^2\,dt$ è molto maggiore per la prima che per la seconda, d'onde parve naturale di concludere, che per l'estracorrente di chiusura la durata è più piccola e l'intensità più grande che per l'estracorrente di apertura. Rijke

Questa conclusione però parve strana ed inesplicabile, ed è contraddetta in modo deciso e categorico dalle mie esperienze. Ma queste dànno pure la chiave dell'enimma: le osservazioni di Rijke sono buone, ma l'interpretazione è sbagliata. Abbiamo visto che l'estracorrente di chiusura è composta di molte oscillazioni piuttosto deboli e lentamente decrescenti, l'estracorrente di apertura di oscillazioni molto energiche e rapide che vanno presto a zero. Il galvanometro misura le aree tenendo conto dei segni, l'elettrodinamometro non dà che la somma aritmetica dei loro effetti. Ne segue che si possono immaginar benissimo oscillazioni tali, che siano d'accordo colle mie osservazioni, e diano in pari tempo l'effetto osservato da Rijke sul dinamometro.

Nel caso di Rijke la spirale inducente era potente, e di più rinforzata dalle spirali dell'elettrodinamometro che contengono molto filo finissimo. L'estracorrente di chiusura doveva dunque aver una durata notevole, certamente molto più di $^1/_{100}$ di secondo, e un gran numero di oscillazioni; l'estracorrente di apertura invece poche oscillazioni e non troppo energiche (2). Prendo come esempio le seguenti cifre, che non si allontanano certamente molto dai valori probabili (3). Tav. V, curva XI

(1) Vedi cap. III.

(2) Vedi la fine del cap. XXV.

(3) Questi valori sono portati per maggiore chiarezza sulla tav. V, curva XI; vedi il prossimo capitolo XXXI.

*Estracorrente di chiusura.*

| tempi parziali | $i$ | $i\,dt$ | $i^2dt$ | tempi parziali | $i$ | $i\,dt$ | $i^2dt$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,000 200 | — 8,00 | — 800 | 6400 | 0,000 380 | + 3,80 | + 722 | 2744 |
| 75 | + 8,00 | + 300 | 2400 | 425 | — 3,20 | — 680 | 2176 |
| 105 | — 7,75 | — 406 | 3153 | 475 | + 2,60 | + 618 | 1605 |
| 135 | + 7,50 | + 506 | 3797 | 530 | — 2,05 | — 543 | 1113 |
| 165 | — 7,25 | — 648 | 4336 | 605 | + 1,55 | + 469 | 726 |
| 0,000 195 | + 7,00 | + 683 | 4778 | 0,000 700 | — 1,10 | — 385 | 424 |
| 225 | — 6,60 | — 742 | 4901 | 825 | + 0,70 | + 289 | 202 |
| 255 | + 6,20 | + 781 | 4901 | 1 000 | — 0,40 | — 200 | 80 |
| 285 | — 5,80 | — 826 | 4794 | 1 225 | + 0,20 | + 123 | 25 |
| 315 | + 5,30 | + 835 | 4424 | 1 500 | — 0,10 | — 75 | 8 |
| 0,000 345 | — 4,40 | — 759 | 3340 | 0,001 830 | + 0,05 | + 46 | 2 |

tempo totale 0,011 795 secondi, $\int i\,dt = -\,0{,}000\,682$, $\int i^2\,dt = 0{,}054\,329$.

*Estracorrente di apertura.*

| tempi parziali | $i$ | $i\,dt$ | $i^2dt$ |
|---|---|---|---|
| 0,000 075 | + 22 | + 825 | 18100 |
| 55 | — 13 | — 358 | 4648 |
| 60 | + 10 | + 300 | 3000 |
| 0,000 70 | — 6 | — 210 | 1260 |
| 80 | + 4 | + 160 | 640 |
| 90 | — 2 | — 90 | 180 |
| 0,000 110 | + 1 | + 55 | 55 |

tempo totale 0,000 540 secondi, $\int i\,dt = +\,0{,}000\,682$, $\int i^2\,dt = 0{,}027\,883$.

In questo esempio si sono scelti dei valori, come sono resi probabili dalle esperienze precedenti. Si vede, che l'integrale $\int i\,dt$ è lo stesso per l'estracorrente di chiusura e di apertura; la prima è meno intensa della seconda, perchè il suo primo

massimo ascende fino a 8 (con unità arbitrarie), mentre nella seconda si ha il valore di 22, quasi il triplo. La durata totale all'incontro è nella prima circa 22 volte maggiore che nella seconda.

Questo è conforme al fatto osservato da Rijke, e non sarebbe difficile di fare che il rapporto degli integrali $\int i^2\,dt$ si avvicini di più alla cifra da lui trovata. *Ne segue dunque, che da ciò che l'effetto sull'elettrodinamometro è maggiore nell'estracorrente di chiusura, non si può minimamente concludere, che questa abbia un'intensità maggiore e una durata minore dell'estracorrente di apertura.* E l'esperienza diretta dimostra che avviene precisamente il contrario.

## CONCLUSIONE

### XXXI.

Le esperienze che formano oggetto di questa memoria, non abbracciano per intero i fenomeni delle correnti indotte e delle estracorrenti. Esse sono limitate al tempo che corrisponde alla velocità dell'interruttore differenziale da 4 a 30 giri al secondo, tempo che dipende dalla larghezza delle striscie, che sull'interruttore stabiliscono i contatti metallici. Tuttavia ho regolato le esperienze in modo, da comprendervi *il principio e la parte importante dei fenomeni* che ho studiato, e in alcuni casi ho anche cercato di valutare la loro fine.

Per ciò che concerne le correnti indotte propriamente dette, i capitoli XVI, XVII, XVIII e XIX contengono uno studio dettagliato dei fenomeni che ho osservato, e delle conseguenze che ne derivano. Il fatto principale che ne risulta, si è che l'induzione elettrica si propaga lentamente, colla velocità propria alle molecole corporee, attraverso i corpi poco conduttori. La teoria dell'induzione deve essere modificata in questo senso, da tener conto di questa piccola velocità, ogniqualvolta si voglia entrare nell'intimo meccanismo di questi interessanti fenomeni, e non si voglia contentarsi di calcolare l'effetto totale. Correnti indotte

Quanto alle estracorrenti, le mie esperienze dimostrano, che il fenomeno è molto più complicato di quanto finora si era supposto. Combinando insieme tutte le esperienze, si può dire che nel momento della chiusura di una corrente cosidetta costante, nel di cui circuito trovasi una spirale, l'intensità compie una serie di oscillazioni man mano decrescenti e allargantesi, e arriva finalmente al suo valore costante; nel momento dell'apertura essa compie alcune oscillazioni molto rapide e molto energiche, oscillazioni che nel più gran numero dei casi sono compendiate in una scintilla composta, simile a quella delle boccie di Leida, e che vanno rapidamente a zero. Estracorrenti

La fig. XI, tav. V, dà un'idea dell'insieme del fenomeno, e delle proporzioni che esso ha nel caso frequente e comune, in cui la spirale inducente è composta di una Tav. V, fig. XI

sufficiente e non soverchia quantità di filo di media grossezza. Vi si vedono nettamente le oscillazioni della corrente chiusa coi tempi corrispondenti, dopo le quali essa diviene costante (in questo esempio per $t = {}^{12}/_{1000}$ di secondo), e nel momento dell'interruzione si hanno le oscillazioni dell'estracorrente di apertura, oscillazioni che sono in più e in meno e che forse sono in realtà anche più energiche di quanto appare dal disegno.

Questo è l'andamento generale del fenomeno. Ora se nel momento della chiusura la corrente avesse tutta la sua intensità, essa sarebbe rappresentata dalla linea punteggiata $xx'$, e la sua area sarebbe rappresentata da un rettangolo, che ha per base il tempo e per altezza l'intensità normale. Ma la corrente invece è rappresentata dalle oscillazioni e *la sua area effettiva*, durante lo stato variabile, è *sempre minore del rettangolo*. La differenza fra queste due quantità è ciò che chiamasi *l'estracorrente di chiusura*, e si dice allora che l'estracorrente di chiusura diminuisce *l'effetto galvanometrico* della corrente principale.

L'estracorrente di chiusura, considerata per sè, non è dunque nient'altro che la curva, che si ottiene trasportando l'asse delle ascisse fino alla linea punteggiata $xx'$, vale a dire, fino al valore dell'intensità normale, e cambiandole i segni. *Essa è composta di oscillazioni in più e in meno*, vale a dire, *è una susseguenza di correnti alternanti, come quella d'apertura, con questa sola differenza, che le correnti parziali si formano e si scaricano più lentamente e sono meno energiche.*

Matteucci

L'aspetto della fig. XI basta a spiegare un fatto già osservato molte volte e specialmente da *Matteucci*. Si era osservato che producendo una decomposizione chimica con una corrente frequentemente interrotta, i prodotti della decomposizione non sono puri. Per l'acqua acidulata si trova una traccia d'idrogeno nel polo dell'ossigeno, e viceversa; per il solfato di rame uno strato leggiero di rame si deposita anche sull'altro polo. Questo proviene da ciò che l'estracorrente di apertura contiene correnti alternanti, per cui ripetendosi frequentemente la sua azione, deve verificarsi in modo sensibile il fatto ora descritto.

Simultaneità dell'effetto

Si può ora chiedersi se le oscillazioni della corrente, che ho costatato, avvengono *simultaneamente* in tutto il circuito, o se invece esiste una *differenza di fase* nei diversi punti del circuito. Non ho fatto alcuna esperienza per rispondere a questa domanda. Se si considera, che la *lunghezza reale* del circuito da me adoperato era sempre piccolissima (di qualche centinajo di metri tutt'al più) e se si pensa alla velocità, colla quale l'elettricità si trasmette nei buoni conduttori, velocità che, qualunque sia la cifra che si voglia adottare, è pur sempre di migliaja di chilometri al secondo, non si può dubitare che nel caso da me contemplato la scossa elettrica si deve ritrovare quasi istantaneamente da per tutto. *Le oscillazioni sono simultanee in tutti i punti del circuito.*

Weber

Questa questione è stata studiata sperimentalmente da *Weber* (1), quantunque con

(1) Vedi cap. III.

vedute teoretiche più semplici, nel caso di un circuito di circa 73 chilometri di lunghezza. Weber non ha conosciuto le oscillazioni prodotte dall'estracorrente; egli si è limitato a studiare, se in un lungo circuito le onde elettriche si propagano in modo da dar luogo a differenze di fase e di ampiezza nei diversi punti, ed ha risoluto negativamente la questione. *Ciò che risulta dalle sue esperienze, significa che anche in un circuito molto lungo per tempi uguali le diverse porzioni del circuito si trovano esattamente in condizioni eguali, senza che l'esperienza diretta offra il modo di definir nettamente e senza teoria queste condizioni.*

Ora il suo circuito era molto complesso e conteneva varie spirali potenti, l'inducente e quelle degli elettrodinamometri intercalati. Vi esistevano dunque senza alcun dubbio delle oscillazioni marcatissime e simili alle mie; egli misurava quindi un fenomeno complesso, il quale era soltanto in tutti i punti lo stesso, perchè le oscillazioni erano simultanee.

Questa è la spiegazione più semplice e più razionale, che credo si possa dare delle esperienze molto esatte di Weber. Esse non sono punto contrarie alle mie; servono anzi a completarle. Per cui combinandole insieme, si può dire, che nella formazione della corrente entrano due fattori, che seguono leggi ben diverse: *la propagazione della corrente nel filo,* che ha una *velocità grandissima,* tale da essere considerata come *infinita* nella massima parte dei casi; e *l'induzione da una spira sull' altra, che si forma lentamente.*

Supponiamo un circuito non troppo lungo, nel quale sia intercalata una spirale. Nel momento della chiusura la corrente si espande *istantaneamente* in tutto il filo (1). Allora ogni spira agisce sulle altre, e questa azione è *lenta;* ma ogni modificazione arrecata in un punto per l'azione delle altre si trasmette *istantaneamente* a tutte, e in ogni momento *tutti i punti del circuito si trovano in condizioni identiche.* Il risultato di queste azioni, ora lente, ora rapide, è molto complesso; in un caso speciale consimile (cap. XVIII) ho fatto vedere, che si trova un'intensità che cresce rapidamente, arriva ad un massimo e poi decresce. E in generale si hanno quelle oscillazioni della corrente che ho costatato. Conclusione generale

Il caso si complica ancora di più se *accanto alla spirale primaria trovasi una secondaria chiusa in sè stessa.* Allora le spire della prima agiscono anche sulla seconda, la quale reagisce lentamente su di se stessa e sulla prima, e così via. *Tutti i punti di ciascun circuito sono nel medesimo momento in condizioni identiche; ma fra la prima e la seconda spirale non vi è comunanza che attraverso uno strato poco conduttore, il quale trasmette con ritardo notevole le loro reciproche azioni.* Il risultato nei primi momenti ne è, che il lavoro della spirale primaria si suddivide per così dire in due porzioni: una per sè, l'altra per la spirale secondaria; e l'espe-

(1) Sarà una questione interessante quella di esaminare, se nel momento della chiusura la corrente incomincia subito a circolare, o se non vi è un piccolo ritardo, prodotto delle azioni chimiche della pila.

rienza ha mostrato, che il primo massimo sparisce (o probabilmente diminuisce notevolmente) e lo si ritrova invece col segno invertito e con ritardo nel filo secondario.

Seguendo l'analogia dell'estracorrente, egli è anche possibile che la corrente indotta sia composta di parecchie oscillazioni man mano decrescenti. Nei casi da me contemplati non mi è occorso di vederne, ad eccezione della piccola oscillazione costatata nettamente una volta per la corrente indotta di apertura, (cap. XVI, serie VII, tav. III, curve 7 e VII). È possibile che questo fenomeno sia molto più generale, sovratutto se le spirali sono formate di filo sottile e sono vicine l'una all'altra, perchè in tal caso le reazioni reciproche si compiono in tempi relativamente piccoli, e le intensità dei massimi successivi rimangono notevoli.

Da ciò si vede l'intimo legame, che sussiste tra la corrente principale e la corrente indotta. L'induzione è in ogni momento proporzionale alla corrente primaria, e ne segue in certo qual modo le sue variazioni. Ma la corrente reagisce anche su di sè e questo è un fenomeno d'induzione. *Ne segue che la teoria della corrente, come quella dell'induzione, ha bisogno di essere modificata in questo senso, da tener conto della piccola velocità colla quale l'induzione si esercita attraverso i corpi cosidetti coibenti.*

Thomson I risultati qui esposti sono anche diversi da quelli, ai quali in un lavoro teoretico *W. Thomson* è arrivato (1). Studiando la propagazione dell'elettricità nei fili conduttori, egli arriva alla conclusione, che vi possono aver luogo anche correnti alternanti, rappresentate dalla formola

$$J = A e^{-at} \operatorname{sen} bt$$

in cui $A$, $a$ e $b$ sono costanti che dipendono dalle condizioni speciali, in cui l'esperienza è fatta. Questa formola rappresenta l'intensità, variabile col tempo, della corrente chiusa, ed è facile vedere la differenza, che corre fra questa ed i risultati da me trovati. Secondo la formola di Thomson $J$ prende periodicamente valori ora positivi ora negativi e i massimi e i minimi diminuiscono regolarmente, mentre nelle mie esperienze l'intensità della corrente chiusa oscilla bensì, ma non diviene mai negativa. Quella formola rappresenta qualche cosa di analogo a ciò che ho trovato per l'estracorrente di chiusura ed anche di apertura, la quale è veramente costituita da correnti alternanti, i di cui massimi e minimi decrescono in modo analogo; ma essa non è applicabile allo stato variabile della corrente chiusa.

Di più i massimi e minimi avvengono, secondo Thomson, ogni qualvolta

$$\operatorname{tg} bt = \frac{b}{a}$$

(1) Phil. Mag., IV serie, 5; vedi anche Wiedemann, *Galvanismus und Elektromagnetismus*, II, pag. 1006.

dunque chiamando $\theta$ il valore più piccolo di $t$, ricavato da questa condizione, essi si succedono nei tempi

$$\theta,\ \theta + \frac{\pi}{b},\ \theta + \frac{2\pi}{b},\ \theta + \frac{3\pi}{b} \ldots \text{ ecc.}$$

vale a dire, in intervalli di tempo equidistanti; mentre dalle mie esperienze, anche per l' estracorrente di chiusura, risultano intervalli di tempo successivamente e regolarmente crescenti. *Ne segue, che il caso teoretico contemplato da Thomson è ben diverso dal mio, e non si potrebbe neppur dire,* a priori, *se esso esiste in realtà* (1).

(1) Mentre correggo questa bozza, mi perviene il fascicolo 6, vol. V del *Repertorium für Experimental-Physik* del dottor Carl, che contiene una notizia preliminare di Helmholtz, già comunicata al Congresso dei naturalisti di Innspruck, in conferma, per un caso piuttosto complicato, della teoria di Thomson, e colla quale Helmholtz entra nettamente nell'idea delle oscillazioni della corrente. Non sono più in tempo di apprezzare questo nuovo lavoro del grande sperimentatore di Heidelberg, e mi limito soltanto a richiamarvi l'attenzione del lettore.

---

| | ERRATA | CORRIGE |
|---|---|---|
| Pag. 52, linea 28 | $\frac{4}{9}\,a'$ | $\frac{4}{3}\,a'$ |
| » 57, tabella, col. 2, linea 5. | 19,857 | 19,897 |
| » 68, linea 25. | d | di |
| » 76, tab. 1a. col. 5, lin. 2. | 14,33 | 15,33 |
| » 77, tabella, col. 5, linea 9. | 0,536 | 0,526 |
| » 80, linea 1 | Distanza delle spirali = 1 cent. | Distanza delle spirali =2,3 cent. |
| » 87, tabella, col. 5, linea 9. | 10000 | 10100 |
| » 123, linea 20. | Corrente fornita di | Corrente fornita da |
| » 129, tab. 2a. col. 4, linea 16 | 0,000 700 | 0,001 700 |
| » 132, lin. 33 e 34 | d'aper-pertura | d'apertura |
| » 137, lin. 38 | dell'energia. | dall'energia |

# SUL VERME DEL FICODINDIA

NOTA DEL SOCIO PROFESSOR *GIUSEPPE INZENGA*

letta nella seduta del 19 dicembre 1869.

---

Col titolo di *verme del ficodindia* dai coltivatori palermitani chiamasi quello speciale stato morboso dell' arbusto ficodindia, del quale trovasi ordinariamente attaccato. La malattia cosiddetta *del verme* manifestasi in tutte l'età dell'arbusto e spesso nel miglior periodo della sua robustezza: osservasi tutto in una volta nel malessere vegetativo della pianta, vedendone rallentare il suo normale accrescimento, scomparire il suo colorito gajo verde e trasmutarsi in gialliccio, scemare la sua fruttificazione di quantità e di pregio sino al punto, dopo il volgere di qualche anno, che la pianta morta sul piede o vicina a morire rovesciasi a terra in frammenti all'aspetto cancrenosi, putrescenti, e puzzolenti.

In una pianta di fichidindia magagnata o distrutta da tale malore, si osserva nel suo interno una speciale disorganizzazione del suo tessuto cellulare-fibroso, disordinati vuoti, o lacune, spesso contenenti qualche avanzo di materia nerastra putrida nauseosa all' odorato, ed alle volte piene d'una caratteristica materia organico-vegetale oscura o bigio-ferruginea, scorrente nell'interna organizzazione del ficodindia con qualche intervallo dalla base del fusto sino alla sua estrema ramificazione.

Questo interno guasto dell'arbusto fichidindia è stato ritenuto dai pratici come l'opera di qualche verme roditore che sviluppasi ed alimentasi nell'interno dello stesso, e d'onde per erronea analogia di quanto osservasi in molte essenze fruttifere dei nostri pomarii danneggiati da siffatti insetti litofagi il nome attribuitogli di *verme del ficodindia*.

Studiata in questi ultimi tempi con qualche attenzione la supposta malattia della quale è parola, ho riconosciuto esserne cagione non già l'immaginato verme che non esiste affatto nella pianta travagliata dal male, ma senza alcun dubbio un fungo particolare del quale sin' oggi non ho potuto determinare la specie alla quale appartiene, forse perchè ancora intieramente sconosciuto dalla scienza micologica.

Piccoli esemplari del detto fungo sono stati non ha guari da me spediti in quest'ultimi tempi all'illustre Elias Fries, professore di Botanica di Upsala in Svezia, per ricavarne lume e consiglio sulla materia, e dal riscontro che ne ho ricevuto son lieto di annunziare ora a questo corpo Accademico, che il fungo in discorso è veramente una rimarchevole novità scientifica che merita di essere seriamente studiata e descritta, la qual cosa non sarà da me trascurata a tempo ed a luogo nel seguito dei miei lavori sui funghi di Sicilia, che vo' pubblicando da qualche anno a questa parte nel Giornale di Scienze Naturali ed Economiche di questo Consiglio di Perfezionamento.

---

STUDII PALEONTOLOGICI

# SULLA FAUNA DEL CALCARE A TEREBRATULA JANITOR DEL NORD DI SICILIA

PER IL PROFESSORE *GAETANO GIORGIO GEMMELLARO.*

---

(*Continuazione*)

---

# PESCI

## PICNODONTI

### PYCNODUS, Agassiz.

#### Pycnodus pyriformidens, Gemm.

(Tav. VI. Fig. 1-6).

| | | |
|---|---|---|
| Dente fig. 1. | Diametro trasversale | 19mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,72 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,43 |
| Dente fig. 3-5. | Diametro trasversale | 20mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,71 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,44 |

I caratteri, che presentano questi denti, sono talmente differenti da quelli degli altri Pycnodus che crediamo poterci garentire, sebbene ci manchi la conoscenza dell'intera mascella, la loro elevazione a specie distinta.

I denti fig. 1-5 pare dalla loro forma, stando alle analogie, che siano provenienti dalla serie dentaria principale. Essi sono piriformi, con un lato leggermente convesso

e l'altro concavo, e con la parte centrale della superficie della loro corona ornata di piccole rughe, irregolari e granulose, e il rimanente liscia e brillante.

Il dente fig. 1 prende principalmente questo carattere alla parte centrale della sua corona; nell'altro (fig. 3-5), che è un po' logorato dall'uso, si vedono queste pieghe in qualche modo consumate; l'altro (fig. 2) che è viemaggiormente logorato dell'uso più prolungato, mostra appena questo distintivo carattere.

Il dente fig. 6 per la sua forma e grandezza pare che possa provenire d'una delle serie laterali della stessa specie. Esso è quasi reniforme e con il centro della corona provvisto, come quello de' precedenti, di piccolissime pieghe irregolari e rugose.

Fra' diversi Pycnodus non vi sono che il *Pycnodus rugulosus*, Ag. e il *Pycnodus affinis*, Nic., che hanno i denti delle serie principali con corona rugosa. Il *Pycnodus rugulosus*, Ag. si differisce da questa specie per avere i denti molto più piccoli e irregolarmente ellittici; e il *Pycnodus affinis*, Nic. per averli cilindrici, rotondati alle estremità ed ornati di piccolissime pieghe perpendicolari al loro grande asse. Anche il *Pycnodus gigas*, Ag. ha alcuni denti, appartenenti alle serie laterali, rugosi; ma essi sono piccoli, più o meno rotondi e con depressione centrale, talchè distinguonsi di leggieri da que' del *Pycnodus pyriformidens*, Gemm., che sono grandi piriformi e rugosi al centro della superficie della loro corona, che non è affatto depressa.

Questi denti sono stati trovati nel calcare grigio della contrada *Favara*, (dintorni di Villabate). Essi conservansi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Pycnodus transitorius, Gemm.

(Tav. VI. Fig. 7-14).

| | | |
|---|---|---|
| Dente fig. 8-10. | Diametro trasversale | 28mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,51 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,25 |
| Dente fig. 7. | Diametro trasversale | 30mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,50 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,27 |

I denti, che rapporto a questa specie, appartengono alla serie principale e alle laterali. Non avendo trovato alcun frammento di mascellare, ove essi siano associati, e avendoli rinvenuti con moltissime altre specie congeneri, li riunisco soltanto per analogia.

I due denti fig. 7-10 visti da diversi punti, che appartengono indubitatamente alla serie principale, hanno una forma intermedia al *Pycnodus gigas*, Ag. e al *Pycnodus Couloni*, Ag. Il rapporto del loro diametro longitudinale a quello trasversale e la de-

pressione della loro corona, come vedesi dalla sezione del dente fig. 11, li allontana dal *Pycnodus gigas*, Ag.; essi si discostano pure dal *Pycnodus Couloni* Ag., tanto per il contorno superiore della loro corona, i quali, sebbene siano depressi, lo sono meno, quanto per la mancanza dello spigolo all' inflessione inferiore della corona. Oltre a ciò differiscono pure per la loro età relativa, essendo la specie della Svizzera neocomiana, e questa di Sicilia del titonio inferiore. Il diametro longitudinale di questi denti è metà o un po' maggiore di metà di quello trasversale, lungo il quale sono un po' curvi e contorti sopra loro stessi. La superficie della loro corona è liscia, leggermente convessa, e restringesi fortemente in sotto, senza formare una carena in questa linea di restringimento, di maniera che la radice ha un diametro sensibilmente inferiore a quello della corona. L'esemplare fig. 7 ha ancora in sito una gran porzione della sua radice, mentre tutti gli altri, come ordinariamente avviene, ne sono affatto privi.

Riferisco i denti fig. 13-14 allo stesso Pycnodus e come provenienti dalle serie laterali per l'analogia, che mostrano nella depressione della loro corona. Quello fig. 14 è quasi reniforme, gli altri fig. 12, 13 sono irregolarmente trapezoidali; però gli uni e gli altri si per la inflessione inferiore della loro corona, che per la depressione della loro superficie richiamano i caratteri essenziali di que' della serie principale.

Questo Pycnodus è stato trovato esclusivamente nel calcare grigio della *Favara*, (dintorni di Villabate).

Tutti questi denti fan parte della collezione della fauna del calcare a *Terebratula janitor*, Pict. esistente nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Pycnodus irregularis, Quenst.?

(Tav. VI. Fig. 15-17).

*Pycnodus irregularis*, Quenstedt, Der Jura, etc. pag. 781, Pl. 96, fig. 32.

Riferisco con dubbio questi tre denti al *Pycnodus irregularis*, Quenst. Essi richiamano ancora fino un certo punto i denti del Pycnodus la cui conoscenza devesi al celebre Prof. Pictet (Mat. pour la Pal. Suisse, 3 serie, p. 61, Pl. XIV, fig. 7 *a*, *b*). E però essendo più irregolari e angolosi credo essere più vicini a que' della specie proveniente dal Giura bianco ε di *Schnaitheim*, anzichè a que' del Pycnodus di *Chaux-du-Milieu* (Svizzera).

Essi sono stati rinvenuti in contrada *Favara* (dintorni di Villabate), e conservansi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## Pycnodus Soluntinus, Gemm.

(Tav. VI. Fig. 18-25).

| | | |
|---|---|---|
| Dente fig. 18, 19. | Diametro trasversale | 15mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale (al centro) | 0,48 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,31 |
| Dente fig. 21. | Diametro trasversale | 15mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale (al centro) | 0,48 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,32 |

I denti della serie principale sono irregolarmente prismatici con una estremità rotondata e un po' acuminata e l'altra obbliquamente tagliata, in modo da dare a questi denti una forma appendicolata. La superficie della loro corona, ancora in quei denti non logorati dall'uso, è un po' appianata, invece d'essere regolarmente convessa; e a' suoi lati termina in uno spigolo arrotondato, da cui andando in sotto portasi obbliquamente in dentro, talchè la radice ha un diametro molto minore della corona.

I denti fig. 25 provengono dal calcare grigio di *M. Catalfano* e proprio dal podere del Barone Parisi (dintorni di Bagheria). Essi, essendo stati trovati con quello fig. 21, che consideriamo come quello fig. 18, 19 e l'altro fig. 20 appartenenti alla serie dentaria principale, possono bene riferirsi ad una delle serie laterali della stessa specie. Il dente intiero di questo esemplare (fig. 25), in cui se ne vede allato un altro rotto, è meno allungato, più largo, ma con la forma generale de' denti, che abbiamo rapportato alla serie dentaria principale, e i quali hanno una estremità obbliquamente tagliata. Avendo la stessa forma e grandezza possiamo riferire ancora alle stesse serie dentarie laterali i denti fig. 22-24, che sono stati rinvenuti con quei fig. 18-20 nel calcare grigio di *Favara* (dintorni di Villabate). Così, sebbene non abbiamo avuto la fortuna di trovare un mascellare con i denti in sito di questo Pycnodus, pure dalla loro provenienza e *facies* comune, siamo in qualche modo autorizzati a potere asserire tutti questi denti essere appartenenti alla stessa specie, e provenienti dalle sue varie serie dentarie.

Nello stato presente, mancandoci degli elementi per potere stabilire d'un modo definitivo questa specie, non siamo al caso di potere far rilevare la sua analogia con le specie affini. Epperò considerando i denti della serie principale, come que' più caratteristici, troviamo che per la forma hanno qualche anologia con quei del *Pycnodus notabilis*, Wagn. sp. Dall'esemplare (fig. 25) si vede intanto che questi denti non stanno affatto impiantati obbliquamente come quei di questa specie, nè i denti laterali hanno la forma d'un grano di frumento nè sono irregolari e angolosi, come notansi quelli omonomi di questo Pycnodus.

Questi denti, come abbiamo detto, sono stati trovati alla *Favara* (dintorni di Villabate) e *M. Catalfano,* podere del Barone Parisi (dintorni di Bagheria).

Si conservano con molti altri nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## ALTRI PYCNODUS

(Tav. VI. Fig. 26-34).

I denti fig. 26-30 richiamano le forme di quei della serie principale del *Pycnodus gigas,* Ag. e del *Pycnodus affinis,* Nic., ma queste due specie, presentando tutto altro rapporto nelle dimensioni de' loro denti, si vede che sono altri Pycnodus, a cui questi denti non possonsi riferire. Quello fig. 26-28 che è visto da tre punti diversi, ha le dimensioni seguenti cioè:

| | |
|---|---|
| Diametro trasversale | 23mm |
| Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,58 |
| Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,36 |

L'altro fig. 30 presenta queste:

| | |
|---|---|
| Diametro trasversale | 14mm |
| Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,61 |
| Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,36 |

I denti fig. 31-34 provengono certamente dalla serie principale d'un'altra specie di Pycnodus. Essi sono vicini per la forma a quei del *Pycnodus Münsteri,* Ag.; ma oltre alla differenza della loro età relativa, essendo questa una specie propria del neocomiano superiore e i denti in esame coevi della *Terebratula moravica,* Gloc., ne differiscono per essere lateralmente ornati di piccolissime pieghe perpendicolari al loro asse maggiore. Questo carattere li avvicina al *Pycnodus affinis,* Nic., però la loro piccolezza e la mancanza di pieghe sulla superficie superiore della loro corona non giustificherebbero pure questo ravvicinamento.

Essi presentano le seguenti dimensioni, cioè:

| | | |
|---|---|---|
| Dente fig. 33. | Diametro trasversale | 13mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,42 |
| | Altezza in rapporto al diametro trasversale | 0,28 |
| Dente fig. 31-32. | Diametro trasversale | 12mm |
| | Diametro longitudinale in rapporto al trasversale | 0,42 |
| | Altezza in rapporto al diamentro trasversale | 0,29 |

Tutti questi denti provengono dalla *Favara* (dintorni di Villabate). Essi, con altri riferibili alle stesse specie, si conservano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## SPHAERODUS, Agassiz.

### Sphaerodus gigas, Ag.

(Tav. VII. Fig. 1-14).

1833-43. *Sphaerodus gigas,* Agassiz, Rech. sur les poissons foss., t. 2, p. 210, Pl. 73, fig. 83-94.
1859. » » Thurmann et Étallon, Lethea Brunt., p. 131, Pl. 61, fig. 17-19.
1860. » » Pictet, Mat. pour la Pal. Suisse, 3 série, p. 35, Pl. VIII et IX.
1869. » » Philip de M. Grey-Egerton, Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, p. 379, fig. 5.

La recente scoverta d'un vomere di Sphoerodus con i denti in sito fatta dal Signor Mansel nell'argilla di Kimmeringe, come ha fatto bene osservare il Signor Ph. Gray Egerton, è di grande interesse per la scienza. Quest' osso vomeriano mostra evidentemente la sua analogia con quello degli altri Picnodonti, e quindi la necessità di dover riprendere l'antico genere *Sphaerodus* Ag. per i denti isolati dello *Sphaerodus gigas,* Ag., che in questi ultimi anni credevasi di dover riferire piuttosto al genere *Lepidotus,* Ag.

I denti dello *Sphaerodus gigas,* Ag. sono vicinissimi a quei dello *Sphaerodus neocomiensis*, Ag. da cui si distinguono principalmente per la loro età relativa e per la dentina e smalto della loro calotta, che è un po' più depressa e sottile. Essi sono comunissimi nel calcare grigio della *Favara* (dintorni di Villabate). Fin' ora questi denti si sono trovati soltanto isolati, ma essendo comuni, do i disegni di alcune loro differenze di forma e dimensione, che sono dipendenti dalla loro posizione sulle ossa mascellari e dall' uso minore o maggiore che ne fece l'animale.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo se ne conservano moltissimi provenienti dalla *Favara* (dintorni di Villabate) ed uno dalla contrada *Valanca* (Misilmeri). Il Dottor Battaglia di Termini ne ha alcuni, che sono stati trovati ne' dintorni di *Caccamo.*

## GYRODUS, Agassiz.

### Gyrodus Fortisi, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 15-31).

Nel calcare a *Terebratula janitor,* Pict. del Nord di Sicilia abbiamo trovato un gran numero di denti isolati di questo genere, che per i loro ornamenti esterni si vede chiaramente essere provenienti dalla stessa specie; però, sebbene siano diversi da que' noti fin'ora, non conoscendosi la loro disposizione nelle mascelle dell'animale, non possiamo riferirli che in modo provvisorio ad una nuova specie.

Questi denti sono di forma differentissima, lo che dipende, stando all'analogia dei Gyrodus bene stabiliti, dalla loro diversa posizione sulle mascelle dell'animale. Essi, quando non sono stati molto logorati dall'uso, hanno di comune di presentare la sommità della corona circoscritta d'uno stretto e distinto solco, e di avere tutta la superficie della loro corona, compreso il cercine esterno al solco concentrico, provvista d'un gran numero di piccole e irregolari pieghe trasversali, che rendono la superficie esterna dalla loro corona rugosa. La loro faccia inferiore mostra distintamente la saldatura della radice, che è più stretta del dente.

Stando alla disposizione de' denti sulle mascelle de' Gyrodus, considero come probabile, che quelli fig. 15-20 provengono dalla serie mediana. Sono di forma rettangolare ad angoli rotondati ed hanno gli ornamenti esterni più o meno distinti a seconda il loro uso più o meno prolungato. La sommità della loro corona è un po' più prominente del cercine eccentrico, e molto estesa, piana e appena depressa al centro.

I denti fig. 21-27 possono far parte delle serie laterali. Essi sono di forma irregolarmente romboidale, e più piccoli di quelli che abbiamo considerato appartenenti alla serie mediana. La sommità della corona ha la forma della corona stessa di questi denti, ed è proprio al centro ombellicata più distintamente di que' della serie mediana.

I tre denti fig. 28-31 provengono evidentemente dalla serie esterna. Sono fortemente troncati al loro lato esterno, e la superficie della loro corona presenta gli stessi ornamenti e lo stesso solco caratteristico del genere, che ne delimita la sommità; però questo solco invece d'essere concentrico mostrasi decorrente al lato esterno d'ogni dente.

Questi denti distinguonsi da quelli del *Girodus umbelicatus,* Ag., che hanno l'apice della corona del pari estesa e appianata, e i denti della stessa serie esterna egualmente troncati d'un lato, 1° per essere provvisti di piccole e irregolari pieghe trasversali, 2° per avere il solco concentrico, caratteristico de' Gyrodus, strettissimo, e 3° per mostrare la saldatura della radice molto più ristretta della corona. Oltre a

ciò se si conoscessero i denti di questa specie regolarmente impiantati su' mascellari, credo che le differenze con il *Girodus umbelicatus*, Ag. sarebbero maggiori di quelle, che per mancanza di materiali facciano adesso rilevare.

Tutti questi denti sono stati trovati nel calcare della contrada *Favara* (dintorni di Villabate). Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo si conservano tutti questi esemplari di unita a molti altri provenienti dalla stessa località.

## SQUALIDI

### SPHENODUS, Agassiz.

#### Sphenodus tithonius, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 32-41).

I denti, che indico sotto questo nome, sono stati trovati nel calcare di *Favara* (dintorni di Villabate), in quello di *Malanoce* (dintorni di Piana de' Greci) e nell'altro del *Castello di Termini* (Termini). Essi sono allungatissimi, gracili e regolarmente acuminati; la loro faccia interna è leggermente convessa, e l'esterna, sebbene meno di questa, è anch'essa convessa; i loro lati sono accompagnati d'una depressione ad essi parallela, che li rende eccessivamente sottili e taglienti. Il dente fig. 32-34 ha una forma leggermente ondolata, cioè: esso è ricurvato in fuori un po' sopra la radice, si ripiega in dentro verso la parte superiore, e l'apice spingesi di nuovo leggermente in fuori. Gli altri tre fig. 35-40 presentansi meno ondolati, anzi sono quasi regolarmente verticali, ma l'apice loro è diretta costantemente in fuori. Questi denti, sebbene siano comunissimi, mancano sempre della radice.

Essi rassomigliano moltissimo allo *Sphenodus longidens*, Ag. Se ne distinguono per essere più regolarmente acuminati e sottili, per avere una forma meno ondolata e per presentare la faccia esterna meno convessa.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo si trovano moltissimi denti di questo Sphenodus provenienti dalla *Favara* (dintorni di Villabate) e due della contrada *Malanoce* (dintorni di Piana de' Greci). Que' del Castello di Termini possedonsi dal Dottor Battaglia.

#### Sphenodus Virgai, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 42-47).

Questi denti mancano tutti della radice, pure quello fig. 43-45 mostra lateralmente il margine interno di un dente laterale. Essi non presentano affatto la depressione

laterale, che rende eccessivamente taglienti i loro margini; ma la convessità della loro faccia esterna e la poca aderenza del loro smalto con la dentina, dalla quale si stacca facilmente, me li fa riferire a questo genere.

Essi sono piccoli, triangolari e sottili. La loro faccia interna e poco convessa; l'esterna lo è del pari, e vicino alla base deprimesi a' lati, mostrando al centro un leggiero spigolo, che prolungasi verso l'apice. I loro margini sono taglienti, ma mancano della depressione laterale, che li rende sottili e taglientissimi nella specie precedente e nello *Sphenodus longidens*, Ag. Stando all'analogia della provenienza de' denti dalle mascelle dei generi *Otodus* Ag. *Lamna* Cuv. ecc., il dente fig. 43-45 è della parte anteriore, e quelli fig. 42, 46 e 47 provengono dalle parti laterali.

Distinguonsi da' denti delle specie congeneri per essere poco allungati e per lo spigolo centrale della loro faccia esterna, che li caratterizza chiaramente.

Questa è una specie piuttosto rara proveniente dal calcare di *Favara* (dintorni di Villabate).

I quattro esemplari qui figurati si trovano nel Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## CESTRACIONTI

### STROPHODUS, Agassiz.

#### Strophodus subreticulatus, Ag.

(Tav. VI. Fig. 35-47).

1833-43. *Strophodus subreticulatus*, Agassiz, Rech. sur les poissons foss., t. 3, p. 125, Pl. 18, fig. 5-10.
1859. » » Thurmann et Étallon, Lethea Brunt., p. 432, Pl. 62, fig. 29.
1860. » » Pictet, Mat. pour la Pal. suisse, 3 série, p. 75, Pl. XVII, fig. 3-15.

Questa specie è stata stabilita dal Prof. Agassiz sopra alcuni esemplari provenienti dal calcare a tartaruche di *Soleure*, i quali essendo vicinissimi a que' dell' argilla di *Shotever*, a cui avea dato il nome di *Strophodus reticulatus*, Ag., separava da essi con dubbio, chiamandoli *Strophodus subreticulatus*, Ag. Il signor Quenstedt cita queste due specie, come trovate nel giura bianco ε di *Schnaitheim*, chiamandole però diversamente di come avea stabilito l'illustre autore delle *Ricerche su' pesci fossili*, infatti questi appella *Strophodus subreticulatus*, Ag. i denti più larghi e grandi, mentre il Quenstedt riferisce sotto questo nome un dente lunghissimo e strettissimo.

Lo *Strophodus subreticulatus*, Ag. è comunissimo nel titonio inferiore di Sicilia. Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo si conservano centinaia di denti di questo Cestracionte, provenienti dal calcare grigio di *Favara* (Villabate). Il Signor Ciofalo ne ha trovato del pari nel calcare grigio del *Castello di Termini* (Termini) e il Dottor Battaglia ne possiede ancora molti esemplari, che sono stati rinvenuti nella stessa località.

Nel dare i disegni de' denti di questa specie invece di scegliere le diverse forme, che potrebbero servire ad illustrare questo Strophodus, la cui dentizione non è ancora completamente conosciuta, ho avuto di mira piuttosto presentare i disegni di que' denti noti, che non lasciano dubbio sulla loro determinazione.

I due denti fig. 35 e 36 e l'altro visto di profilo (fig. 38) e della superficie triturante (fig. 37) provengono dal centro delle mascelle dell'animale. I due fig. 39-40 e 41-42 e quelli fig. 44-46 stavano attaccati alle estremità anteriori delle mascelle; mentre i denti fig. 43, 45 e 47 pare che siano piuttosto provenienti dalla parte posteriore delle mascelle.

Tutti questi denti, qui disegnati, sono stati trovati nel calcare della contrada *Favara* (Villabate) e conservansi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Strophodus Nebrodensis, Gemm.

(Tav. VI. Fig. 48-56).

Con i denti di questo Strophodus nella contrada di *Favara* (dintorni di Villabate) se ne rinvengono altri, che appartengono indubitatamente ad altra specie. Quelli provenienti dalla parte centrale della serie principale della gola dell'animale fig.48-55 sono piccoli, leggermente convessi quasi al centro, e poco curvati lungo la loro diagonale. I grandi lati, invece d'essere paralleli, convergono verso la loro estremità esterna, lo che dà un *facies* tutto particolare a questi denti. Oltre a ciò fa d'uopo notare ancora la forma della loro estremità interna, che presenta un angolo ottuso da dare a questi denti un contorno irregolarmente pentagonale. Essi sopra tutta la superficie della corona sono elegantemente e ugualmente reticolati (fig. 52). Quei logorati dall'uso presentano i pori corrispondenti ai canali dentarî, i quali sono relativamente più grandi di que' de' denti dello *Strophodus subreticulatus* Ag., che è una specie a denti grandissimi. I lati perpendicolari alla loro superficie sono ornati di linee verticali finissime ed irregolari, che lateralmente si anastomizzano fra loro.— Questi denti per la loro forma non possonsi affatto confondere con que' fin'ora conosciuti appartenenti alle diverse specie di Strophodus.

Il dente fig. 56 per analogia proviene dalla parte posteriore delle ossa mascellari. Esso è di forma esagonale con superficie fortemente convessa e regolarmente reticolata come i precedenti.

Il Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo possiede moltissimi denti di questa specie fra' quali ve ne sono alquanti che conservano la radice.

# CROSTACEI

## PROSOPONIDI

### PROSOPON, H. Meyer.

#### Prosopon marginatum, H. Mey.

(Tav. VII. Fig. 48, 49).

1842. *Prosopon marginatum,* H. Meyer, in Münster Beitr. zur Petref., V, p. 72, tav. 15 fig. 3.
1859-61. » » H. Meyer, Palaeontographica, t. 7, p. 198, tav. XXIII, fig. 8-9.

| | | |
|---|---|---|
| Esemplare fig. 48. | Lunghezza massima del carapace | 21mm |
| | Larghezza massima del carapace al centro del segmento principale medio | 18mm |
| | Lunghezza massima del segmento principale anteriore nella linea dorsale | 10mm |
| | Lunghezza del segmento principale medio a' lati | 4mm |
| | Lunghezza massima del segmento principale posteriore a' lati | 10mm |
| Esemplare fig. 49. | Lunghezza massima del carapace | 19mm |
| | Larghezza massima del carapace al centro del segmento principale medio | 17mm |
| | Lunghezza massima del segmento principale anteriore nella linea dorsale | 9 ½mm |
| | Lunghezza del segmento principale medio a' lati | 3 ½mm |
| | Lunghezza massima del segmento principale posteriore a' lati | 8mm |

I più grandi individui del *Prosopon marginatum*, H. Mey. di Sicilia sono quei, di cui diamo i disegni. Quello fig. 48 è stato trovato nel calcare grigio del *Castello*,

*di Termini* (Termini) e fa parte della collezione dell' egregio Dottor Battaglia, che gentilmente ha posto a mia disposizione tutta la sua collezione. L'altro fig. 49 proviene dal calcare di *Favara* (dintorni di Villabate). Questa specie è una delle più comuni del titonio della Sicilia, però non sempre arrivava a prendere queste dimensioni, anzi frequentemente tanto al *Castello di Termini* quanto alla contrada *Favara* e *Valanca* si rinvengono degli esemplari molto più piccoli, che hanno una lunghezza di $8^{mm}$ e sono larghi $7.^{mm}$

Il carapace di questo Prosopon è quasi rettangolare, ma un po' ristretto in dietro. Esso termina in avanti in un angolo ottuso, rotondato e solcato sulla linea mediana; ha il margine posteriore inciso in tutta la lunghezza e circondato d'uno stretto solco. Il suo segmento principale anteriore è lungo sul dorso la metà della lunghezza totale del carapace. La regione addominale è ben distinta, di forma deltoidea e più prominente delle regioni epatiche; essa arrestasi in avanti $2^{mm}$ indietro dell'estremità anteriore del cefalotorace. Le regioni epatiche sono regolarmente convesse e mostrano a' lati dell'estremità anteriore della regione stomacale una piccola e distinta protuberanza un po' lateralmente ovale. Il solco trasversale anteriore è fortemente impresso, e porta sul dorso, allargandosi leggermente, due pori. La regione genitale forma sul dorso un nastro trasversale stretto e più sviluppato a' lati. La cordiale è di forma pentagonale, verso dietro più acuta, quasi così larga che lunga e provvista di tre piccoli tubercoli disposti a triangolo. Il solco trasversale posteriore è distinto, ma meno dell' anteriore; le regioni branchiali sono chiaramente distinte in due metà.

Tutta la superficie del carapace è regolarmente ornata di distinte e piccole granulazioni, le quali ne' segmenti principali medio e postoriore sono più ravvicinate. Nella regione cordiale e branchiale vedonsi disposte in regolari e piccole serie trasversali.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo se ne conservano quattro esemplari provenienti dalla *Favara* (dintorni di Villabate) e due dalla *Valanca* (Misilmeri). Il Dottor Battaglia ne ha altri tre individui che sono stati trovati nel calcare grigio del *Castello di Termini* (Termini).

## Prosopon Étalloni, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 50, 51).

Lunghezza massima del carapace . . . . . 15$^{mm}$
Larghezza massima del carapace al centro del segmento principale medio . . . . . 17$^{mm}$
Lunghezza massima del segmento principale anteriore nella linea dorsale . . . . . 8$^{mm}$
Lunghezza del segmento principale medio a' lati . . . . . 4$^{mm}$
Lunghezza del segmento principale posteriore a' lati . . . . . 5 $^1/_2{}^{mm}$

Il cefalotorace di questa specie è irregolarmente ottagonale. Il suo segmento principale anteriore nella parte periferica posteriore presenta una leggiera sinuosità, che termina in un dente, e poscia restringendosi, forma in avanti un angolo ottuso, rotondato ed inciso sulla linea mediana. In esso è distinta la parte anteriore della regione stomacale, che consiste in un corpo graniforme circoscritto a' lati d'un leggiero solco, che arrestasi alla distanza di 2$^{mm}$ dal margine frontale. Nel resto essa, sebbene sia più prominente delle regioni epatiche, non è da queste circoscritta e distinta. Le regioni epatiche sono regolarmente convesse e presentano, per ogni lato dell'apice anteriore della regione dello stomaco, una piccola e leggiera protuberanza. Il solco trasversale anteriore è distinto, e sulla sinuosità dorsale, che circoscrive la regione dello stomaco, porta un pajo di pori. La regione genitale forma sul dorso un leggiero e stretto solco trasversale. Il solco trasversale posteriore è molto meno distinto dell'anteriore, e limita indietro la regione cordiale, che è di forma pentagonale, ma anch' essa poco distinta. Le regioni branchiali non sono fra loro divise in parti laterali. Esse restringonsi in dietro e il loro margine posteriore è debolmente inciso in tutta la lunghezza e circoscritto da un leggiero solco.

Tutta la superficie del carapace è provvista di granulazioni piccole, eguali e piuttosto avvicinate. Nella parte posteriore delle regioni branchiali, però, queste granulazioni sono meno sporgenti, più ravvicinate, e disposte in serie trasversali da richiamare l'aspetto dell'epidermide raggrinzata.

Questa specie è vicina per la forma al *Prosopon depressum*, H. Mey. e al *Prosopon bidentatum*, Reuss. sp. La prima di queste due specie, però, è meno rostrata anteriormente, ed ha le regioni branchiali brevissime di fronte a quelle del *Prosopon Étalloni*, Gemm. La seconda oltre d'avere una forma esagonale è provvista di granulazioni forate, che non si trovano affatto nel Prosopon in esame.

Il *Prosopon Étalloni*, Gemm. è comune nel calcare di *Favara* (dintorni di Villabate) della contrada *Valanca* (dintorni di Misilmeri) e del *Castello di Termini* (Termini). Il Dottor Battaglia ne possiede due esemplari trovati nel calcare del *Castello*

*di Termini.* Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo ve ne sono molti individui, che provengono dalla *Favara* (dintorni di Villabate) e dalla *Valanca* (dintorni di Misilmeri).

### Prosopon Reussi, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 52-54).

Lunghezza massima del carapace . . . . . 20mm
Larghezza massima del carapace al centro del segmento principale medio . . . . . 24mm
Lunghezza massima del segmento principale anteriore sulla linea mediana dorsale . . . . . 11mm
Lunghezza del segmento principale medio a' lati . . . . . 5mm
Lunghezza del segmento principale posteriore a' lati . . . . . 9mm

Questo è il Prosopon più comune del titonio inferiore del Nord di Sicilia. Il suo carapace è di forma trasversalmente ellissoide con superficie regolarmente convessa e non accidentata. I suoi solchi trasversali sono poco distinti; l' anteriore più impresso del posteriore consiste in una linea curva convessa in avanti, la quale è più chiaramente distinta come da' lati avvicinasi al dorso, ove immette in un' area ovale lateralmente allungata e ben circoscritta. Nel suo segmento principale anteriore, che nella linea mediana, ove è la sua massima lunghezza, non arriva a metà di quella dell' intera lunghezza del carapace, la regione stomacale non è affatto distinta dall' epatiche; le quali presentano soltanto per ogni lato alla distanza di 1 ½mm del margine frontale una piccola protuberanza circolare. Il segmento principale medio, essendo poco cennato il solco trasversale posteriore, è appena distinto dal segmento principale posteriore. Le regioni genitale e cordiale in conseguenza sono anch' esse indistintamente circoscritte. La prima consiste in un nastro trasversale fortemente impresso soltanto all' estremità laterali; e la seconda, la regione cordiale, è circoscritta per ambo i lati da una piccola depressione longitudinale, mentre in dietro confondesi con le regioni branchiali, le quali sono regolarmente convesse, e non presentano una divisione visibile in due metà laterali. L' estremità anteriore del carapace è leggermente acuminata e finisce in un piccolo rostro pochissimo curvato (fig. 52) in sotto, e la posteriore termina fortemente incisa e con margine rilevato.

Tutta la sua superficie è provvista di piccole ineguali granulazioni, le quali sono più sviluppate e avvicinate sulla regione cordiale e sulle branchiali.

Questa specie è affine del *Prosopon tithonium*, Gemm., da cui facilmente distinguesi per essere meno accidentata sulla superficie superiore del suo carapace, e per essere meno rostrata in avanti e troncata posteriormente.

Questo Prosopon è stato trovato nel calcare della contrada *Favara*, (dintorni di Villabate).

Molti individui di questa specie si conservano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Prosopon tithonium, Gemm.

(Tav. II. Fig. 55-57).

Lunghezza massima del carapace . . . . . 23$^{mm}$
Larghezza massima del carapace al centro del segmento principale medio . . . . . 30$^{mm}$
Lunghezza massima del segmento principale anteriore sulla linea mediana dorsale. . . . . 14$^{mm}$
Lunghezza del segmento principale medio a' lati . . . . . 6$^{mm}$
Lunghezza del segmento principale posteriore a' lati . . . . . 12$^{mm}$

Come vedesi dalle sue dimensioni questo Prosopon è uno de' più grandi del genere. Il suo cefalotorace è trasversalmente ovale, e superiormente un po' depresso. Termina in avanti in un rostro fortemente curvato in basso e con margini rovesciati in alto, ed è in dietro troncato, fortemente inciso e con margine rilevato. La regione stomacale è un po' più saliente del resto della superficie del segmento principale anteriore; però non è ben demarcata dalle regioni epatiche, le quali nella loro parte anteriore, in entrambi i lati, mostrano una piccola protuberanza graniforme trasversalmente, che dista 4$^{mm}$ dall'apice del rostro frontale. Il solco trasversale anteriore impresso, ma strettissimo, vicino il dorso immette in un paio di aree di forma trasversalmente ovali ed ornate di fine linee. Il solco trasversale posteriore lateralmente è a mala pena distinto, però sul dorso, come il solco trasversale anteriore, immette in un altro pajo di aree ovali fortemente punteggiate, ma l'una dall'altra più distanti di quelle anteriori. Le regioni genitale e cordiale sono pure poco distinte; la prima forma nel dorso un nastro trasversale più chiaro verso le due estremità laterali, e la seconda, ossia la regione cordiale, è di forma pentagonale e più lunga che larga. Le regioni branchiali si mostrano divise in due metà e senza particolarità di sorta. La sinistra nell'esemplare (fig. 54) è più rigonfiata della regione branchiale destra, ma ciò credo che sia dipendente dalla fossilizzazione di questo esemplare, che trovasi un po' depresso nel lato posteriore destro.

La superficie de' due esemplari, sopra cui è stabilita questa specie, essendo un po' alterata, non fa vedere la distribuzione e la forma delle loro granulazioni. Nelle parti posteriori e laterali soltanto dell' esemplare fig. 54 si notano alcune pustule, che sono uguali, piccole e leggiere.

Questo Prosopon, come abbiamo detto è vicino della specie precedente. I due individui, che trovansi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo, provengono dalla contrada *Favara* (dintorni di Villabate).

## Prosopon oxythyreiforme, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 58 e Tav. VIII Fig. 1)

| | | |
|---|---|---|
| Grande esemplare. | Lunghezza massima del carapace | 23mm |
| | Larghezza massima del carapace sul solco trasversale posteriore | 25mm |
| | Lunghezza massima del segmento principale anteriore sulla linea mediana dorsale | 13mm |
| | Lunghezza del segmento principale medio a' lati | 6mm |
| | Lunghezza del segmento principale posteriore a' lati | 11mm |
| Esemplare T. VIII, Fig. I. | Lunghezza massima del carapace | 16mm |
| | Larghezza massima del carapace sul solco trasversale posteriore | 18mm |
| | Larghezza massima del segmento principale anteriore sulla linea mediana dorsale | 9mm |
| | Lunghezza del segmento principale medio a' lati | 4mm |
| | Lunghezza del segmento principale posteriore a' lati | 9mm |

Dopo d'avere fatto eseguire i disegni de' due esemplari di questa specie, qui figurati, ebbi la fortuna di trovarne un altro nel calcare di *Favara* (dintorni di Villabate), il quale è più sviluppato e in uno stato magnifico di conservazione. Le sue dimensioni sono quelle, che leggonsi al principio della descrizione di questo Prosoponide.

Il cefalotorace di questa distintissima specie è nel suo margine laterale posteriore troncato, e in dietro fortemente inciso e con margine leggermente rilevato. In avanti termina in un lungo rostro fortemente curvato in basso e solcato al centro, mentre sul margine laterale mostrasi dentato. Il suo segmento principale anteriore è sulla linea mediana dorsale più lungo della metà dell' intiera lunghezza del carapace. La regione stomacale ha una forma distintamente deltoidea e chiaramente circoscritta dalle regioni contigue. Essa si estende in avanti, arrestandosi nell'esemplare Tav. VIII, fig. 1 a 2mm dall'apice del rostro, e nell'altro individuo più sviluppato alla distanza di 5mm dallo stesso punto; posteriormente vedesi divisa in due parti simmetriche ed eguali da una leggiera, ma chiara depressione longitudinale. Le regioni epatiche, regolarmente convesse, mostrano ad ogni lato dell'apice della regione stomacale un distinto rigonfiamento. Il solco laterale anteriore è largo, profondo, chiarissimo. La ragione genitale forma sul dorso un nastro trasversale obbliquamente diretto d' avanti in dietro, ed ornato anteriormente di piccole linee longitudinali. Il solco trasversale posteriore è anch' esso distintissimo, più largo dell' anteriore, ma meno profondo. Sul dorso i lati di questo solco si arrestano sulla parte anteriore di

due turbercoli ovali, disposti longitudinalmente e che limitano nella parte anteriore laterale la regione cordiale. Questa regione è pentagonale, più lunga che larga e mostra tre piccoli tubercoli disposti a triangolo. Le regioni branchiali non presentano la divisione longitudinale in due metà laterali.

Tutta la superficie di questo Prosopon è ornata di piccolissime granulazioni, fra le quali di tratto in tratto sorgono de' piccoli e alti tubercoli, che rendono come irsuta tutta la sua superficie.

Sono stato per qualche momento indeciso, se dovessi riferire questa bella specie al genere *Prosopon*, H. Mey. oppure al genere *Oxythyreus*, Reuss presentando dei caratteri comuni ad entrambi; ma la evidente circoscrizione della sua regione stomacale, l'andamento de' solchi trasversali, la presenza de' tubercoli disposti a triangolo sulla regione cordiale, e la non esagerata convessità longitudinale della sua superficie superiore me la han fatto piuttosto considerare come un vero Prosopon.

Questa specie è stabilita su tre esemplari, due de' quali provengono dal calcare di *Favara* (dintorni di Villabate) e quello Tav. VIII, fig. 1 dal calcare della contrada *Valanca* (dintorni di Misilmeri). Questi tre esemplari fan parte della magnifica collezione del titonio inferiore del Nord di Sicilia, che trovasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Prosopon Polyphemi, Gemm.

(Tav. VII. Fig. 59).

| | |
|---|---|
| Lunghezza massima del carapace | $33^{mm}$ |
| Larghezza massima del carapace alla parte media del segmento principale medio | $33^{mm}$ |
| Lunghezza massima del segmento principale anteriore sulla linea dorsale | $19^{mm}$ |
| Lunghezza del segmento principale medio a' lati | $9^{mm}$ |

Il cefalotorace rappresentato Tav. VII, fig. 59, sebbene sia mancante del suo margine posteriore e sconservato sulla sua superficie, è sufficiente a stabilire la specie.

Questo è il più grande Prosopon che si conosca. Il *Prosopon grande*, H. Mey., che sin' ora consideravasi come la più grande specie del genere, resta in dimensioni molto al di sotto del Prosopon in esame.

Questo cefalotorace ha la forma d'una corazza del medio evo. Il suo segmento principale anteriore termina in avanti in un angolo un po' arrotondato, ed a' lati in un dente sporgente in fuori. In esso è soltanto distinta la punta anteriore delle regioni epatiche, che consiste in una protuberanza per ogni lato, di forma trasversalmente ovale, che arrestasi a $3^{mm}$ dal margine anteriore del becco frontale. Il solco trasversale anteriore a' lati fortemente impresso immette sul dorso sopra un pajo d'aree lateralmente ovali. Il solco trasversale posteriore, come quello anteriore, ai

lati è ben distinto, ma meno profondo e più largo, e si arresta sul dorso in un altro pajo d'aree trasversalmente ovali, che sono l'una dall'altra più distanti dalle anteriori. Attesa una frattura sul dorso di questo carapace sconoscesi la regione cordiale e genitale. Il segmento principale posteriore si restringe in dietro evidentemente.

Questo Prosopon, quantunque con tutte altre dimensioni, è molto affine al *Prosopon grande*, H. Mey. e al *Prosopon complanatum*, Reuss sp. La presenza delle aree ovali posteriori, però, lo distinguono facilmente dal *Prosopon grande*, H. Mey., come pure le aree posteriori, e la forma del suo segmento principale anteriore, e la levigatezza della sua superficie lo allontanano dalla specie di *Stramberg*.

Mi sono spinto a stabilire questa specie sopra un solo individuo attese le sue grandi dimensioni, che superano immensamente quelle delle specie del genere fin' ora conosciute. Esso proviene dal calcare della contrada *Favara* (dintorni di Villabate) e trovasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## OXYTHYREUS, Reuss.

### Oxythyreus gibbus, Reuss.

1858. *Oxythyreus gibbus*, Reuss, Sitzungsb. K. Akad. d. Wiss. in Wien, XXX, n. 18, p. 12.
1859. » » Reuss, Denkschr. K. Akad. d. Wiss. in Wien, XVII, p. 75, Tav. 23, fig. 6, Tav. 24, fig. 8, 9.
1859-61. » » H. Meyer, Palaeontographica, t. 7, p. 218.

| | |
|---|---|
| Lunghezza del carapace sulla linea mediana dorsale | 13mm |
| Larghezza massima del carapace alla parte anteriore del segmento principale posteriore | 13mm |
| Lunghezza del segmento principale anteriore nella linea mediana dorsale | 7mm |
| Lunghezza del segmento principale medio a' lati | 2 ½mm |
| Lunghezza del segmento principale a' lati | 7mm |

L'unico esemplare dell'*Oxythyreus gibbus*, Reuss che ho finora trovato in Sicilia proviene dal titonio inferiore della contrada *Valanca* (Misilmeri). Esso presenta le sopradette dimensioni e rassomiglia perfettamente al tipo di *Stramberg*.

Il suo cefalotorace è ovale e molto convesso longitudinalmente e trasversalmente. La sua estremità anteriore si prolunga in un rostro acuto solcato longitudinalmente nel centro, e fortemente curvato in sotto; l'estremità posteriore è profondamente incisa. Due solchi trasversali chiari, sebbene strettissimi, dividono anche in questa specie il cefalotorace in tre segmenti principali, de' quali il medio è il più stretto,

e l'anteriore il più lungo. Sulla sua superficie, essendo appena accidentata, non si distinguono le regioni, che vedonsi più o meno chiaramente nelle specie del genere *Prosopon*, H. Mey. Soltanto all'estremità posteriore dorsale del segmento principale medio si vede la regione cordiale, che consiste in un'area pentagonale, che entra profondamente nel segmento principale posteriore.

I margini laterali anteriore e posteriore non sono fra loro separati, ma corrono senza angolo formando una leggiera curva, la quale alla parte posteriore è dentata. L'estremità posteriore del segmento principale anteriore mostra a' due lati un dente poco sporgente; un altro più grande e sporgente forma il segmento principale medio a' lati: e il margine laterale del segmento principale posteriore porta altri cinque denti più corti e poco acuti, de' quali il secondo è il più grande, mentre i posteriori diminuiscono gradatamente di grandezza.

La superficie del carapace è quasi liscia nel segmento principale anteriore, ma ornata negli altri segmenti di piccolissimi e rotondi granuli distribuiti piuttosto irregolarmente. Questi granuli con l'ajuto di forte lente d'ingrandimento si vedono depressi sull'estremità, lo che il signor Reuss riguarda come cicatrici di peli rotti.

Questo esemplare trovasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

# MOLLUSCHI

## CEFALOPODI

### BELEMNITIDI.

BELEMNITES, Agricola.

BELEMNITES ENSIFER, Opp.

(Tav. VIII. Fig. 4, 5).

1865. *Belemnites ensifer*, Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, p. 545.
1868. » » Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 36, Tab. I, fig. 9-11.

Assimilo al *Belemnites ensifer*, Opp. tre frammenti di rostro di Belemnite provenienti dal calcare marnoso rosso e grigio-verdastro della contrada *Malanoce* (Piana de' Greci).

Uno è simile a quello Tav. I, fig. 11 di *Cadine* presso Trento della classica opera del Professore Zittel. Avendolo confrontato con alcuni esemplari della medesima specie della stessa località, che il Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo deve alla gentilezza dell'illustre Professore di Paleontologia di Monaco, gli rassomiglia perfettamente. È un frammento di rostro lungo 38$^{mm}$ lateralmente compresso, che termina a punta corta ed eccentrica. Sul lato dorsale (Quenstedt) corre dal margine alveolare un solco stretto e profondo, che non vedesi in qual punto si arresti, essendo questa parte un po' rotta. L'altro è l'esemplare Tav. VIII fig. 4, 5. È lungo 42$^{mm}$, lateralmente compresso e un po' ristretto nella regione alveolare; esso allargasi nella estremità posteriore più di quanto osservasi nella forma tipo data dallo Zittel, per cui ho voluto darne il disegno, e poscia restringesi e termina con punta acuta ed eccentrica. Il lato dorsale è stretto e porta un solco stretto e profondo, che partendo dal margine alveolare arrestasi alla distanza di 16$^{mm}$ dall'apice. Il lato opposto nella estremità alveolare è acuto, però, come avvicinasi verso l'apice, va sempre più spessendosi ed arrotondandosi, sicchè un taglio vicino l'estremità posteriore del solco, dà un ellissoide con il lato ventrale più rigonfiato del dorsale, che vedesi molto compresso.

Il terzo esemplare è più piccolo, ed appartiene allo stesso tipo del primo.

In nessuno di questi tre esemplari ho potuto rinvenire sulle loro facce laterali le linee notate in questa specie dal signor Zittel.

Il fragmocono nel primo esemplare arrestasi alla distanza di 30$^{mm}$ dall'apice.

Essi conservansi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Belemnites tithonius, Opp.

(Tav. VIII. Fig. 6, 7).

1865. *Belemnites tithonius*, Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, p. 545.
1868. » » Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 37, Tab. I, fig. 12, 13.

L'esemplare fig. 6, 7 è il solo, che posso riferire a questa specie. È un frammento di rostro lungo 40$^{mm}$, lateralmente molto compresso, ristretto nella regione alveolare e alquanto allargato nella parte posteriore, che pare terminare con la punta, sebbene sia rotta, situata eccentricamente. I suoi lati dorsale e ventrale sono schiacciati ed escavati al centro e con margini rilevati. Questa escavazione osservasi più nel lato dorsale, che è conservatissimo, anzichè nell'altro, che trovasi un poco alterato; essa arrestasi alla distanza di 16$^{mm}$ dall'estremità posteriore del rostro. In esso non conosco fino a qual punto estendasi il fragmocono. La sezione di questo rostro, come quella del tipo di *Stramberg*, è notevole per la sua forma quadrangolare e per

la struttura finissima e raggiante, che richiama parimente nella disposizione degli strati concentrici il contorno esterno quadrangolare del rostro.

Esso è stato trovato nel calcare marnoso rossastro e grigio-verastro di *Malanoce* (Piana de' Greci) e fa parte della collezione del titonio inferiore del Gabinetto di Geologia e di Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Belemnites cfr. semisulcatus, Münst.

(Tav. VIII. Fig. 2, 3).

1868. *Belemnites cfr. semisulcatus*, Münster, Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 37, Tab. I, fig. 3.

Il signor Zittel rapporta, come proveniente della serie titonica, un Belemnite del gruppo degli Astati, il quale è intermedio al *Belemnites semisulcatus*, Münst. e al *Belemnites subfusiformis*, Rasp., ma che però richiama un poco più la prima specie.

De' Belemniti simili a quello rapportato da Zittel (op. cit., Tav. 1 fig. 8) si trovano ancora nel titonio inferiore della Sicilia. Essi sono piuttosto comuni ad *Ogliastro*, ma trovandosi in un calcare molto compatto e tenace, è difficile poterne staccare degli esemplari intieri.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo ne abbiamo quattro esemplari, uno proveniene da' dintorni di *Calatafimi*, e tre dal calcare rosso d' *Ogliastro*. L'esemplare più conservato è quello Tav. VIII, fig. 2, 3 che è stato trovato ad *Ogliastro*. È un rostro lungo 86$^{mm}$, cilindrico, che si aguzza regolarmente verso l'apice. Però paragonandolo con quello figurato dallo Zittel (op. cit.) si vede che all'estremità posteriore si aguzza più rapidamente, mentre un altro frammento di rostro della stessa specie, proveniente pure dal calcare d'*Ogliastro*, vi è perfettamente rassomigliante. Nell' esemplare qui figurato il solco arrestasi alla distanza di 49$^{mm}$ dall'apice.

### Belemnites conophorus, Opp.

(Tav. VIII. Fig. 10, 11).

1865. *Belemnites conophorus, Capellinii* e *Bouei*, Oppel, Zeitschr. der deutscher, geol. Ges. XVII, p. 546.
1868. » » Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 34, Tab. I, fig. 1-5.

Il *Belemnites conophorus*, Opp. è una specie piuttosto rara nel titonio inferiore del Nord di Sicilia. Fin'ora ho trovato soltanto due frammenti del rostro di questa distintissima specie, i quali sono talmente simili alla forma tipo, che non lasciano dubbio affatto sulla loro determinazione.

Riferisco pure a questo Belemnite il fragmocono Tav. VIII, fig. 10, 11 che proviene da' dintorni di *Calatafimi*. Paragonandolo con l'esemplare Tav. I, fig. 1 dell'opera del signor Zittel si vede chiaramente essere un frammento di fragmocono di questa specie.

Il *Belemnites conophorus*, Opp. è stato trovato nel calcare della contrada *Valanca* (Misilmeri) e nel calcaro marnoso de' dintorni di *Calatafimi*. Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo si conservano questi tre esemplari del Belemnite in esame.

### Belemnites Gemmellaroi, Zitt. MS.

(Tav. VIII. Fig. 8, 9).

Studiando i diversi Belemniti del titonio inferiore della Sicilia vedeva che questa specie allontanavasi da tutte le diverse forme fin'ora conosciute. Trovandovi intanto qualche affinità con il Belemnite di *Lémenc*, che il Professor Pictet (Mél. Pal. p. 219, Pl. 36, fig. 3) ha riferito con grande dubbio al *Belemnites Orbignyanus*, Duval-Jouve, credeva che la forma di Sicilia con il Belemnite di *Lémenc* potesse elevarsi a specie distinta. Però a togliermi ogni dubbio sull'argomento mi dirigeva al Professor Zittel, che è il più grande conoscitore della fauna titonica, pregandolo di darmi il suo avviso sopra questa specie, di cui gli inviava la corrispondente tavola litografata. Egli ha riscontrato gentilmente a rigore di posta alla mia lettera, e d'unita alla sua, in data del 24 marzo 1870, mi ha mandato una tavola litografata, in cui vi è un Belemnite di *Toldi* identico alla forma siciliana; e mi afferma essere giustamente questo Belemnite una distinta forma, che già avea figurato e descritto nella sua opera in corso di pubblicazione sotto il nome di *Belemnites Gemmellaroi*, Zitt.

Or, non potendo arrestare la stampa di questo lavoro, che fa parte di un giornale periodico, di cui non puossi più oltre ritardare la pubblicazione, e dovendomi occupare di questa specie, perchè già trovasi disegnata nella Tavola VIII dello stesso, credo convenevole descriverla sotto il nome di *Belemnites Gemmellaroi*, Zitt.

Fra' Belemniti della serie titonica di Sicilia questo è certamente uno de' più comuni. Esso proviene dal calcare marnoso rossastro e grigio-verdastro di *Malanoce* (Piana de' Greci) di cui fin'ora conosconsi soltanto cinque frammenti di rostro.

L'esemplare fig. 8 è un frammento lungo 54$^{mm}$, quasi cilindrico dalla sua estremità alveolare fino alla distanza di 10$^{mm}$ dall'apice, donde restringesi piuttosto rapidamente per terminare in una punta un poco acuminata e eccentrica. Il suo taglio alla distanza di 30$^{mm}$ dall'apice è quasi perfettamente circolare, ma nel tratto inferiore a questo punto mostrasi leggermente compresso a' lati. Sul suo lato dorsale porta un solco non molto largo e profondo con margini leggermente arrotondati, il quale partendo dall'estremità alveolare fermasi a 20$^{mm}$ di distanza dall'apice.

Un altro esemplare è più grosso, ma meno conservato del precedente, lungo 49$^{mm}$ e verso l'estremità alveolare quasi cilindrico; però nella sua parte posteriore è più rigonfiato, e mostrasi, quantunque molto alterato alla sua superficie, meno rotondato di quello fig. 8. Termina alla sua estremità un poco più rapidamente, ma è mancante della punta.

Il fragmocono, come vedesi nell'originale fig. 9, è acuto, forma un angolo di 12° e si arresta nel rostro alla distanza di 24$^{mm}$ dalla punta, talchè si vede chiaramente che fermasi molto prima che il rostro incominci a restringersi verso la sua estremità posteriore.

La posizione del sifone sconoscesi.

Questa specie è vicina del *Belemnites conophorus*, Opp. da cui si distingue non solo perchè il suo rostro termina meno rapidamente, e con punta eccentrica, ma perchè il suo fragmocono estendesi molto meno profondamente. Oltre a questi caratteri differenziali il *Belemnites Gemmellaroi*, Zitt. ha un solco meno largo e profondo e con margini leggermente arrotondati, e questo solco estendesi molto meno in dietro di quello del *Belemnites conophorus*, Opp. che arriva, fin'anco ne' giovani esemplari che più rassomigliano questa specie, alla distanza di 9$^{mm}$ dall'estremità posteriore del rostro.

I cinque esemplari suddetti si trovano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

# NAUTILIDI

## NAUTILUS, Linné.

### Nautilus Siculus, Gemm.

(Tav. VIII. Fig. 12-14).

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia | 57mm |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,49 |
| Altezza della bocca, presa dal lato esterno, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,65 |
| Larghezza della bocca in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,49 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,05 |

Questo Nautilo è l'unica specie fin'ora trovata in tutta la serie titonica della Sicilia. La sua conchiglia è discoidea, compressa, con ombellico strettissimo e con contorno ventrale arrotondato. La bocca vedesi compressa, allungata e più alta che larga, corrispondendo la sua massima larghezza presso l'ombellico, d'onde restringesi dolcemente come va verso la parte ventrale. I setti sono leggermente flessuosi, i quali correndo dall'ombellico al contorno esterno discostansi viemaggiormente fra loro. Il sifone sta situato al quarto interno de' setti, ossia vicinissimo al ritorno della spira. Tutta la superficie della conchiglia è munita di piccolissime strie d'accrescimento.

Questo Nautilo allontanasi dalle forme del titonio di *Stramberg, Koniakau, Willamowitz* ecc. che ci hanno fatto conoscere l'Oppel e lo Zittel, come pure non trova affatto riscontro nelle specie del calcare a *Terebratula diphyoides* di *Berrias,* le quali ha illustrato il Pictet. La specie che più gli rassomiglia è il *Nautilus Marcouanus,* d'Orb. ap. Th. et Étall. Questo del titonio inferiore di Sicilia però è più compresso e piccolo e i suoi setti sono più flessuosi.

Questo Cefalopode proviene dal calcare grigio di *Billiemi* (dintorni di Palermo). Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo vi sono cinque esemplari di questa specie.

# AMMONITIDI

## APTYCHUS, H. Meyer.

### Aptychus punctatus, Voltz.

(Tav. VIII. Fig. 15, 16).

| | | |
|---|---|---|
| 1822. | *Ichthyosagone* | Bourdet de Nièvre, Not. sur deux foss. inconn. de la Mont. de Voirons, fig. 7, 8. |
| 1836. | *Aptychus punctatus,* | Voltz, Jahrb. von Leonh. und Bronn p. 435. |
| 1840. | » *imbricatus,* | Glocker, Nova Acta Ac. Leop. Carol. XIX, 11, p. 293, Taf. III, fig. 1-5. |
| 1849. | » *? von Roveredo,* | Quenstedt, Cephalop. p. 315, Tab. 22, fig. 26. |
| 1851. | » *Lythensis falcati,* | Schaufhäult, Geogn. Unters. des südbayrischen Alpen-Gebirges, p. 91, Tab. 24, fig. 34. |
| 1868. | » *imbricatus,* | Pictet, Mél. pal. IV, p. 285, Pl. 43, fig. 5-10. |
| 1868. | » *punctatus,* | Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 52, Tab. I, fig. 15 *a, b.* |

Questo Aptychus è comune nel calcare marnoso rossastro della contrada *Malanoce* (Piana de' Greci) e un poco raro nel calcare grigio della *Favara* (Villabate).

Per far conoscere la figura d'alcuni esemplari dell'*Aptychus punctatus,* Voltz, che presentano tutti gli strati del guscio, ho scelto gli esemplari fig. 15, 16, che sebbene un po' rotti, conservano ancora questi varî strati; mentre ne possediamo uno nel Gabinetto di Geologia e di Mineralogia della R. Università di Palermo, che è mancante dello strato esterno del guscio, ma che ha intiero tutto il contorno. Esso è stato trovato nella contrada *Favara* (Villabate) ed ha sulla linea mediana una lunghezza di 42$^{mm}$ e una larghezza, dal lato dorsale al margine esterno, di 25$^{mm}$. La sua forma è quella d'un triangolo allungato con il margine anteriore leggermente concavo e limitato da un piccolissimo spigolo, e con il margine esterno arrotondato in avanti e tagliato obbliquamente in dietro. Sulla sua superficie esterna si contano da 32-34 coste separate da solchi paralleli, le quali coste vicino il margine dorsale sono molto piccole ed avvicinate.

Ne' due esemplari fig. 15, 16, che provengono dalla contrada *Malanoce* (Piana dei Greci) il loro strato esterno in parte è ben conservato e mostrano la loro superficie punteggiata di molte serie di pori, la cui direzione corrisponde all'andamento dell'interno delle coste e de' solchi dello strato tubolare. L'esemplare fig. 15, ch'è un po' piegato sopra sè stesso per una frattura trasversale, ha una lunghezza mas-

sima di 41$^{mm}$ ed è largo 24$^{mm}$. Alla parte superiore della sua superficie esterna si contano otto coste e circa ventitre serie di linee punteggiate, che maggiormente sono fra loro avvicinate e indistinte come avvicinansi all'angolo, che forma l'incontro del margine dorsale con l'anteriore. Sopra il modello interno dell'altro esemplare (fig. 16) che ha tutti i caratteri della specie, si vedono numerose e finissime linee, che sono le tracce delle linee d'accrescimento, che notansi chiaramente sulla faccia dello strato interno di questo Aptychus.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo vi sono molti esemplari di questa specie provenienti dalla stessa località.

### Aptychus beyrichi, Opp.

(Tav. VIII. Fig. 17, 18).

1865. *Aptychus Beyrichi* e *secundus*, Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, pag. 547.
1868. » » Zittel, Palaeontol, Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 54, Tab. I, fig. 16-19.

Fino a pochi giorni addietro possedeva soltanto quattro esemplari dell'*Aptychus Beyrichi*, Opp. di Sicilia, per cui volendo far conoscere la sua esistenza nella nostra serie titonica, sono stato costretto dare la figura dell' esemplare fig. 17, che è rotto in varie parti del suo contorno, e quella dell'altro fig. 18 che è un giovane proveniente dal calcare marnoso grigio-verdastro di *Malanoce* (Piana de' Greci).

Dopo litografata la tavola VIII di questo lavoro nella contrada *Valanca* (Misilmeri) si sono trovati moltissimi esemplari di questa specie, fra di cui alcuni in uno stato bellissimo di conservazione, i quali però non presentando particolarità di sorta non ho creduto necessario darne le figure.

Generalmente gli esemplari siciliani di questo Aptychus hanno una lunghezza di 19 a 22$^{mm}$, ed una larghezza di 10 a 12$^{mm}$. L'esemplare fig. 17, che il Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo deve alla cortesia del Dottor Battaglia, raggiunge una lunghezza di 25$^{mm}$ ed una larghezza di 14$^{mm}$. Si elevano sulla superficie dello strato tubolare di questa specie da 29 a 30 costelle imbricate sottili e avvicinate, fra loro divise da profondi solchi. Queste costelle scorrono fino al terzo superiore parallelamente all'orlo esterno e poscia si inflettono per camminare quasi parallelamente all'orlo dorsale. L' aperture piuttosto grandi de' tubicini si riconoscono ne' solchi degli esemplari ben conservati. Un esemplare proveniente dal calcare della *Valanca* (Misilmeri) che trovasi attaccato sulla roccia a fianco di un bello individuo della *Terebratula diphya*, F. Col., mostra ancora parte dello strato papiraceo sottile, sfoglioso e liscio, che lascia vedere attraverso le sottostanti costelle.

L'esemplare fig. 18 è un giovane della stessa specie, che presenta la parte posteriore del suo contorno esterno più slargata delle forme ordinarie.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo si conservano molti esemplari dell' *Aptychus Beyrichi*, Opp. provenienti dalla contrada *Valanca* (Misilmeri) *Castello di Termini* (Termini) e *Malanoce* (Piana de' Greci).

## PHYLLOCERAS, Suess.

### Phylloceras serum, Opp. sp.

(Tav. VIII. Fig. 19).

1865. *Ammonites serus*, Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, p. 550.
1868. *Phylloceras serum*, Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 66, Tab. 7, fig. 5, 6.

Il *Phylloceras serum*, Opp. sp. è una specie piuttosto comune nel titonio inferiore della Sicilia. Fin'ora se ne conoscono otto frammenti, che provengono dalle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo) uno del calcare marnoso giallastro de' dintorni di *Calatafimi*, ed un altro che conservasi nel Gabinetto di Storia naturale di Siracusa, il quale è stato trovato nel calcare marnoso rossastro della contrada *Diesi* (Montevago) sulla costa meridionale della Sicilia.

Questo ultimo esemplare è quello che trovasi in migliore stato di conservazione, ma mancando completamente del guscio non vi si vedono gli ornamenti esterni, mentre al contrario sono chiarissimi i suoi lobi e le selle.

L'esemplare fig. 19 è quello più conservato fra' tanti che se ne trovano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo. È un frammento d'un grande individuo, che ha la conchiglia discoidale, lateralmente molto depressa e con margine ventrale arrotondato. Esso consiste d'anfratti completamente involuti, i quali come si vede ancora da questo frammento crescono rapidamente. I suoi fianchi si deprimono leggermente verso l' ombellico dandogli una forma imbutiforme. Questo individuo, sebbene sia in diversi punti mancante di guscio, mostra in molti altri delle coste filiformi ed avvicinate, che svaniscono verso l' ombellico, mentre si vedono continuare più chiaramente e pronunziate al contorno ventrale. La sua apertura si vede, dalla sezione della conchiglia, essere alta e stretta, e restringersi verso la parte ventrale. Paragonando questo esemplare con la forma di *Stramberg* data da Zittel (op. cit. Tab. 7, fig. 5) esso le rassomiglia in modo da potere benissimo giustificare questo ravvicinamento; però presenta alcune leggiere differenze, che credo opportuno fare notare. In esso il lato esterno dell'apertura, presso l'ombellico, è spinto un poco più in fuori, talchè l'apertura resta comparativamente più divarigata in questo sito; e le coste che ornano la sua superficie esterna sono più

sviluppate e leggermente flessuose, anzichè proprio filiformi e quasi rette come quelle, che si notano nella forma di *Stramberg*.

In questo grande frammento non mi è stato dato potere studiare la disposizione delle selle e de' lobi; ma in un altro esemplare proveniente pure dalle *Falde di M. Pellegrino*, (Palermo) e lobi e selle confrontano perfettamente con quelli del tipo della specie.

I varî frammenti del *Phylloceras serum*, Opp. sp. che sono stati trovati alle *Falde di M. Pellegrino*, e quello de' dintorni di *Calatafimi* si conservano nel Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Phylloceras Kochi, Opp. sp.

(Tav. IX. Fig. 1).

1865. *Ammonites Kochi*, Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, p. 550.
1868. *Phylloceras Kochi*, Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 65, Tab. 6, fig. 1 e Tab. 7 fig. 1, 2.

Il *Philloceras Kochi*, Opp. sp. qui disegnato è il solo esemplare, che fin'ora si sia trovato in tutta la serie titonica siciliana. Rotto come vedesi d'una parte del suo contorno esterno purnondimeno è un magnifico esemplare e per le sue dimensioni e per la presenza del guscio, che mostra chiaramente i suoi ornamenti esterni.

Esso concorda perfettamente con la forma tipo di *Stramberg*. Ha una forma discoidea, lateralmente depressa e con margine ventrale arrotondato. Gli anfratti sono ad un dipresso completamente involuti, e formano quindi un ombellico strettissimo. Ha l'apertura piu alta che larga, e la sua grandezza maggiore notasi presso l'ombellico. La sua superficie è munita di cinque grosse pieghe cordoniformi, che muovendo dall'ombellico continuano quasi in linea retta su' lati, e giunte al loro quinto esterno si portano in avanti formando sul contorno ventrale una linea anteriormente convessa. Fra queste coste camminano loro parallele moltissime e chiare linee d'accrescimento, che lasciano fra di loro delle costelle, le quali sul contorno esterno e sulla parte laterale periferica della conchiglia prendono un aspetto papilloso-granulare.

Sconoscesi la disposizione delle selle e de' lobi di questo esemplare; però la perfetta sua rassomiglianza con la forma tipo di *Stramberg* toglie ogni dubbio sulla sua determinazione.

Conservasi questo esemplare, che proviene dal calcare delle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo) nel Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Phylloceras ptychostoma, Ben. sp.

(Tav. IX. Fig. 2).

1865. *Ammonites ptychostoma,* Benecke, MS. Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, p. 550.
1865. » *nepos,* Oppel, l. c., p. 550.
1868. *Phylloceras ptychostoma,* Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 68, Tab. 7, fig. 3, 4.

Il *Phylloceras ptychostoma,* Ben. sp. è meno raro della specie precedente. Fin'ora ne abbiamo trovato quattro esemplari, de' quali tre vengono dalle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo) e un altro giovane da' dintorni di *Favarotta.*

Quello di cui do il disegno è un magnifico e grande individuo trovato alle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo).

Esso presenta le seguenti dimensioni cioè:

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia | 135$^{mm}$ |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,45 |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,60 |
| Diametro dell' ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,07 |

La sua conchiglia è discoidale, poco compressa a' lati e con margine ventrale arrotondato. I suoi anfratti rigonfiati e involuti terminano rapidamente verso l'ombellico, che mostrasi stretto, profondo, imbutiforme. La sua apertura è ovale, più alta che larga e con la massima larghezza corrispondente a' lati dell'ombellico.

La superficie degli ultimi due terzi dell' ultimo giro della conchiglia è ornata di costelle finissime e filiformi, fra di loro unite in distinti fascetti, i quali si vedono diminuire di grandezza come dall'esterno si sieguono verso il primo terzo di questo giro; nella quale parte si notano numerose e piccolissime costelle non ricorrenti in fascetti. Questi ornamenti si manifestano principalmente più sviluppati sulla regione ventrale, e svaniscono man mano verso la metà de' fianchi.

In questo bellissimo esemplare non ho potuto scoprirvi il disegno delle selle e dei lobi; però in un altro esemplare di *Favarotta,* che confronta appuntino con la forma data dal Professor Zittel (op. cit. Tab. 7, fig. 3) ho potuto facilmente ottenere l'andamento de' suoi lobi e delle selle.

In questo giovane esemplare si conservano perfettamente i suoi ornamenti esterni. Consistono in costelle relativamente risentite, le quali sono riunite in fascetti meno

pronunziati di quelli che si trovano sugli esemplari adulti; ma più estesi di quelli di questi ultimi su' lati della conchiglia. In questo esemplare tali fascetti si accompagnano dal contorno esterno al quarto interno de' lati, mentre nel *Phylloceras ptychostoma*, Ben. sp. fig. 2 svaniscono verso la metà interna de' suoi fianchi.

La sua linea de' lobi concorda con quella della forma tipo data da Benecke, come pure con quella della forma di *Stramberg*, la cui conoscenza devesi a Zittel. Però in quanto a' suoi lobi accessori, essendo l'ombellico fortemente incrostato di roccia, non sono stato al caso di poterne verificare il numero.

Questi due individui con altri due frammenti della stessa specie trovati alle *Falde di M. Pellegrino* si conservano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Phylloceras ptychoicum, Quenst. sp.

| | | |
|---|---|---|
| 1845. | *Ammonites ptychoicus,* | Quenstedt, Leonh. und Bronn Iahrb. für Min. Geol. ecc. p. 683. |
| 1845. | » *latidorsatus,* | Catullo, Mem. geog. pal. sulle Alpi Ven. p. 139, Tav. VII, fig. 2. |
| 1847. | » *ptychoicus,* | Quenstedt, Cephal. p. 219, Tav. 17, fig. 12. |
| 1847. | » *Zignii,* | Catullo, Mem. geogn. pal. App. 1, p. 4, Tav. XII, fig. 3. |
| 1853. | » » | Catullo, Int. ad una n. class. della calc. ross. amm. Alpi Ven. p. 36, Tav. IV, fig. 3. |
| 1866. | » *geminus,* | Benecke, Geogn. pal. Mitth. (Über Trias und Jura in den Südalpen), p. 188, Tav. 10, fig. 3. |
| 1868. | » *ptycoicus,* | Pictet, Mél. pal. p. 222, Pl. 37 *bis*, fig. 1. |
| 1868. | *Phylloceras ptychoicum,* | Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 59, Tab. 4, fig. 3-9. |

Il *Phylloceras ptychoicum*, Quenst. sp. è la specie più comune del genère del titonio siciliano. Dal calcare grigio delle *Falde di Monte Pellegrino* (Palermo) se ne sono estratti grossissimi frammenti, fra di cui un esemplare intero che ha un diametro di $114^{mm}$, e quindi soltanto $5^{mm}$ meno grande dell'esemplare figurato da Catullo (Mem. geogn. pal. Alp. Ven. tav. VII, fig. 2) che è il più grande di tutti quelli, di cui conosconsi le figure. Più comune è questo Phylloceras nel calcare marnoso dei dintorni di *Calatafimi*, ove in alcuni punti questa roccia forma una lumachella zeppa di questa specie di conchiglia; ma in questo sito gli esemplari non arrivano a prendere le grandi proporzioni, che notansi in que' delle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo).

Questa specie essendo conosciutissima non credo necessario darne la figura e la descrizione.

Gli esemplari da me studiati provengono dalle seguenti località, cioè: 6 dalle *Falde*

*di M. Pellegrino* (Palermo) 5 dalla contrada *Rotula* (Palermo) e 24 da' dintorni di *Calatafimi*. Essi si trovano in tutti gli stadî di sviluppo, e il loro studio mi ha convinto della giusta assimilazione fatta dal Prof. Zittel del *Phylloceras geminus*, Ben. sp. con questa specie.

Il Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo possiede tutti questi esemplari.

### Phylloceras Silesiacum? Opp. sp.

(Tav. IX. Fig. 3-5).

1865. *Ammonites Silesiacus*, Oppel, Zeitschr. geol, Ges. XVII, p. 550.
1866. » *Calypso*, Hébert, Bull. Soc. Géol. de France, 2e sér. XXXIII, p. 526, fig. 1.
1868. » » Pictet, Mél. Paléont. p. 225, Pl. 38, fig. 1, 2.
1868. » *Silesiacum*, Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 62, Tab. 5, fig. 1-7.

Riferisco con dubbio a questo Phylloceras i due esemplari fig. 3, 4 i quali sono stati trovati nel calcare grigio delle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo).

L'esemplare più grande cioè quello fig. 3 ha le seguenti dimensioni, ossia:

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia | 49mm |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,38 |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,57 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,12 |

L'altro fig. 4 presenta queste dimensioni, cioè:

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia | 26mm |
| Spessezza della conchiglia in rapporto al suo diametro maggiore | 0,37 |
| Altezza dell' apertura in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,57 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto a quello maggiore della conchiglia | 0,12 |

Da tali dimensioni risulta che la loro spessezza è maggiore della forma tipo di *Stramberg*, come pure dall' esemplare del calcare litografico di *Aizy*, che dallo Zittel è stato assimilato a questa specie. Per questo carattere sono più vicini al *Phylloceras Kochi*, Opp. sp. e glieli avrei riferito senza esitazione alcuna, se i loro sol-

chi su' lati ventrali fossero convessi in avanti, e se le selle non si vedessero terminare in forma impare.

Questi due ultimi caratteri, essendo proprî del *Phylloceras Silesiacum*, Opp. sp. mi hanno fatto piuttosto avvicinare gli esemplari in esame a questa specie; però la loro maggiore spessezza, mi lascia ancora de' dubbî sopra questa assimilazione.

Ecco quali sono i loro caratteri: Modelli discoidali, arrotondati al contorno esterno lateralmente compressi, molto involuti e ombellicati strettamente. Su' loro lati si notano cinque solchi profondi. Questi solchi partono dall'ombellico obbliquamente in avanti, formando una curva in prima concava in avanti, sulla metà esterna del giro convessa anteriormente, e poscia passando sul contorno esterno formano un piccolo seno diretto in dietro. Nella fig. 3 questi solchi sono molto più esageranti di quelli che vedonsi nell'originale. In esso non vedesi il solco sifonale sprofondato ne' punti d'incontro con i solchi laterali. L'apertura è più alta che larga e leggermente restringesi come dalla vicinanza dell'ombellico portasi al contorno ventrale.

Il disegno de' lobi e delle selle (fig. 5) vedesi nell'esemplare fig. 4 e in un altro proveniente dalla stessa località, che ha la stessa grandezza. In essi la disposizione tanto delle selle, quanto de' lobi corrisponde più a quella del *Phylloceras Silesiacum*, Opp. sp. che del *Phylloceras Kochi*, Opp. sp. con i giovani esemplari del quale essi sono ancora rassomiglianti per l'andamento de' giri e per la spessezza della conchiglia.

Nel Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo se ne conservano tre esemplari.

## LYTOCERAS, Suess.

### Lytoceras sutile, Opp. sp.

(Tav. X. Fig. 1-3).

1865. *Ammonites sutilis*, Oppel, Zeitschr. der deutschen geol. Ges. XVII, p. 551.
1868. *Phylloceras sutile*, Zittel, Palaentol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 76, Tab. 12, fig. 1-5.

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia . . . . . | 102$^{mm}$ |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia . . . | 0,33 |
| Altezza della bocca in rapporto al diametro maggiore della conchiglia. . . . . | 0,51 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto a quello della conchiglia. . . | 0,34 |

Come si vede dalle precedenti misure e dalla sua forma (fig. 1, 2) questo magnifico Lytoceras allontanasi un poco dal tipo di *Stramberg* e di *Koniakau*. Avendo de'

dubbî sulla sua determinazione, mi sono diretto al Prof. Zittel per avere il suo avviso. Egli lo ha riferito al *Lytoceras sutile,* Opp. sp. ed io avendolo meglio studiato non posso che uniformarmi interamente al suo parere.

Questo esemplare è discoidale, compresso a' lati e con contorno esterno arrotondato. Esso consta d'anfratti alti, che non si ricoprono punto, talchè sono interamente visibili nell'ombellico, che è grandissimo. La sua apertura è perfettamente ovale, molto più alta che larga, la di cui massima larghezza corrisponde a metà della sua altezza. È ornato di numerose e avvicinate costelle granulose, le quali vicino alla base degli anfratti sono stirate in avanti, e sul contorno piegate leggermente in dietro. Sulla sua superficie non si vede nessuna traccia di bocca provvisoria, come quelle che si osservano in alcuni esemplari di *Stramberg* (Zittel, op. cit. Tav. 12, fig. 3, 4).

La disposizione delle sue selle e lobi confronta perfettamente con quella della forma tipo.

Questo bellissimo esemplare è stato trovato nel calcare marnoso de' dintorni di *Palazzo Adriano.* È stato donato dal signor Arigò al Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Lytoceras quadrisulcatum, d'Orb.

(Tav. X. Fig. 4, 5).

| | |
|---|---|
| 1840-41. *Ammonites quadrisulcatus,* | d'Orbigny, Pal. Fr. Terr. Crét. t. 1, p. 151, Pl. 49, fig. 1-3. |
| 1846. » » | Catullo, Mem. geog. pal. sulle Alpi Ven. p. 142, Tav. 8, fig. 2. |
| 1847. *Ammonites quinquecostatus,* | Catullo, App. 1 al Cat. Amm. Alpi Ven. p. 1, Tav. XII, fig. 1. |
| 1848. *Ammonites quadrisulcatus,* | Quenstedt, Cephal. p. 269, Tab. 20, fig. 6, 7. |
| 1853. *Ammonites quinquecostatus,* | Catullo, Intorno ad una nuova class. della calc. ross. Amm. Alp. Ven. p. 34, T. 4, fig. 1. |
| 1867. *Ammonites quadrisulcatus,* | Pictet, Mél. Pal. p. 72, Pl. 12, fig. 3. |
| 1868. *Lytoceras quadrisulcatum,* | Zittel, Palaeontol. Mittheilungen aus dem Mus. des Bayer. Staats, p. 71, Tab. 9, fig. 1-5. |

Il *Lytoceras quadrisulcatus,* d'Orb. sp. più intiero, che fin'ora abbiamo della serie titonica di Sicilia, è l'esemplare fig. 4. È discoidale, compresso, arrotondato al contorno esterno e composto di giri quasi cilindrici. Essi sono avvolti senza ricoprirsi, talchè la sua spira è tutta affatto scoverta all'ombellico, che ha ad un di presso la grandezza della metà del diametro totale della conchiglia. La sua sezione

dà una apertura quasi circolare. Sopra l'ultimo anfratto si notano quattro strangolamenti, e sulla sua parte interna, essendo ancora provvisto di guscio, vedesi ornato di finissime strie trasversali, che verso l'interno si fanno più pronunziate e distanti.

Questa specie non è molto rara nel titonio siciliano. Ho potuto studiarne sei esemplari delle *Falde di M. Pellegrino* (Palermo) e uno de' dintorni di *Calatafimi*.

Eglino conservansi nel Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

*(continua)*

---

# AVIFAUNA DEL MODENESE E DELLA SICILIA

OSSIA CATALOGO RAGIONATO E COMPARATIVO

# DELLE VARIE SPECIE DI UCCELLI

**che si rinvengono in permanenza o di passaggio**

NELLE PROVINCIE DI MODENA, DI REGGIO E NELLA SICILIA

PER *PIETRO DODERLEIN*.

---

(*Continuazione. Vedi vol. V*, 1869, *pag.* 195).

SECT. II. DEODACTYLI CULTRIROSTRES.

## Fam. CORVIDAE.

### Subfam. CORVINAE.

### Gen. CORVUS, Linneo.

**59. Corvus corax**, Lin.

Syn. (*Corvus maximus*, Scop.).

Volg. Ital. *Corvo imperiale, reale, maggiore, Corvo* o *Corbo* (Belon., Gesn., Aldrov.).

Mod. 46. — Volg. *Curnacion gross* (Mod.), *Corv imperiâl* (in Bol.).

Il corvo imperiale è molto raro nel Modenese; qualche copia vive ed annida nel Reggiano fra i dirupi del celebre altipiano di Bismantova, ed in analoghe località della provincia di Modena, nè si fa mai vedere in piano. Per tutto il tempo che il Tognoli si occupò di tassidermia non ne possedette che due soli individui, uno colto presso Castelnuovo de' monti nel Reggiano, l'altro nell'alta montagna Modenese.

Sic. 53. — Volg. *Corvu* o *Cuorvu* (Sic.), *Nicola* (Pal.).

Questo corvo per lo contrario è comunissimo e sedentario nelle erte montagne della Sicilia. Presso Palermo se ne veggono sovente aleggiare delle coppie, intorno le sco-

scese balze di Monte Pellegrino e de' monti circonvicini, nelle cui fessure pongono altresì il nido. Atteso lo squisitissimo odorato onde sono dotati, questi uccelli accorrono in gran numero ovunque esista qualche putrescente carcame di mammifero, che spacciano prontamente insieme cogli avvoltoi e co' gracchi. Tuttochè astuti, diffidentissimi e difficili a cogliere al laccio e col fucile, presi però dal nido si addomesticano con tutta agevolezza, e s'affezionano alle persone che li curano. Tre anni or sono n'ebbi uno vivente che erasi reso oltremodo famigliare in casa. Usciva, rientrava spontaneo nel suo gabbione, accorreva sollecito gracchiando lorchè era chiamato, si appollaiava a' miei piedi invitandomi a blandirlo colle mani, giocava co' cani, co' gatti; ma all'occasione sapeva altresì farsi rispettare, poichè distribuiva potenti beccate a chiunque tentasse afferrarlo per sospresa, o farlo agire contro volontà.

### 60. Corvus corone, Lin.

Volg. Ital. *Cornacchia nera, maggiore, Cornice, Cornacchio* (Belon., Gesn.).

Mod. 47. — Volg. *Tacla, Curnaccia nègra* (in Mod. e Bol.).

Anche questa specie incontrasi piuttosto raramente nel piano di Modena, ove scende in tempo d'inverno. — Un individuo preso a Novi si conserva nella raccolta ornitologica del conte Rangoni Testi, un altro colto recentemente ne' contorni di Sassuolo mi venne gentilmente ceduto da Tognoli pel Museo di Palermo. Per lo addietro qualcuno s'avventurava pure ne' folti boschi dello Scandianese, d'onde provennero le spoglie che attualmente esistono nel Museo della R. Università di Modena.

Sic. ? — *Corvu* o *Cuorvu* (Sic.).

In Sicilia la Cornacchia nera sarebbe rara giusta le annotazioni del Malherbes, mancante secondo Benoit e gli altri ornitologi Siciliani. — Il dottor Galvagni però l'annovera nella sua Fauna Etnea. Sarà tuttavia prudente cosa attendere ulteriori prove, innanzi di ascrivere la specie nella Fauna Sicula; tanto più che in Toscana il Savi la dice rarissima, e che il Salvadori ne ritiene dubbiosa la presenza anche in Sardegna.

### 61. Corvus cornix, Lin.

(*Cornix cinerea,* Brisson).

Volg. Ital. *Cornacchia bigia o dal mantello, Cornacchia palombina, Malacchia.*

Mod. 48. — Volg. *Tacla, Curnaccia bertèna* (in Mod.), *Curnaccia bisa* (in Bol.).

Non v'ha forse località nella pianura Modenese ove non s'incontrino in tempo invernale le cornacchie bigie. Esse vivono d'ordinario sul vicino Apennino, vi covano, e sul tardo autunno scendono in piano, spargendosi in grosse brigate colà dove pascola il bestiame, e per i campi di fresco arati. Di mezzo ai branchi di questa specie scorgonsi sovente degli individui tutti neri, che da parecchi ornitologi vengono ritenuti per ibridi provenienti dall'accoppiamento di questa cornacchia col corvo frugilego,

mentre altri li riguardano qual semplice varietà melanica della cornacchia bigia. Degland e Gerbe sono di quest'ultimo parere.

Sic. 54. — Volg. *Curvacchiu* o *corvu jancu* o *biancu* (Sic.), *Corvu marinu* (Castelbuono, Caltag.), *Cruvacchiu* (Caltag.), *Guarnaccia* (Petralia).

In Sicilia è stazionaria e comune. Incontrasi di frequente nell'interno dell'isola, e particolarmente a Mistretta giusta il Ruggeri, più raramente verso il litorale. Nidifica anche nel Napoletano d'onde n'ebbi di recente alcuni nidiacei. È comunissima anche in Sardegna.

### 62. Corvus frugilegus, Lin.

Volg. Ital. *Corvo nero frugilego, comune, Cornacchia nera.*

Mod. 49. — Volg. *Taclon* (in Mod. e Bol.).

È comune in tutta la provincia di Modena. Nel fitto inverno invade in branchi numerosi le campagne del piano, recando non pochi danni ai seminati; e ritorna in primavera ai monti, ove nidifica. Alcune copie però annidano anche in collina.

Sic. 55. — Volg. *Corvu di passa* o *di sinteri* (Sic., Mes.), *Curnacchiu o curvacchiu* (Cat.).

È la sola specie di corvo che imprenda una regolare emigrazione. Essa giunge in Sicilia al principiare dell'inverno; si fissa ne' campi arati, o ne' boschi di olivi cui reca danni considerevoli e riparte in primavera. Riesce abbastanza frequente a Siracusa, a Catania, più rara a Palermo, a Messina, a Castelbuono. Non nidifica a mia cognizione nell'isola, e giusta il Cara neanche in Sardegna.

### 63. Corvus monedula, Lin.

(*Licos monedula,* Boie, *Monedula turrium,* Brehm).

Volg. Ital. *Taccola, Mulacchia, Monacchia, Corvetto di campanile, Corvacchia.*

Mod. 50. — Volg. *Tacla, Curnacciot* (in Mod.), *Cuorv d' Campanil* (in Bol.).

La taccola è molto rara nel Modenese. Pochi individui vi vennero presi nel 1849 e nel 1854 e portati sul mercato della città, d'onde passarono preparati nella collezione del Museo. Essa è alquanto più frequente nell'attigua provincia di Bologna, ove abita le torri, i campanili, e le vecchie fabbriche di campagna.

Sic. 56. — Volg. *Ciaula, Ciaula grigia* (Girg.), *Cola* (Sic.).

In Sicilia vive in branchi numerosi sulle torri, sui campanili, sulle alte fabbriche di campagna e di città; ma nidifica altresì fra le erte balze de' monti, e nelle buche lasciate dalle armature de' ponti. Io ne viddi grossissimi stuoli presso le celebri latomie di Siracusa, nelle valli adjacenti a Carlentini, a Briolo ed in molte altre località delle provincie Orientali e Meridionali della Sicilia; stuoli che andavano a soffermarsi di preferenza nelle fiumane non al tutto disseccate in tempo estivo. Ivi folleggiando, schiamazzando, bagnandosi, questi uccelli passano gran parte della

giornata, per ritornare alle natie sedi sull'imbrunire del dì. Lo stesso avviene giusta il Minà nelle valli di Juntera, di Atrigni adiacenti ai monti Nebrodiani. — Presso Palermo le taccole sono rare, qualche copia annida alla Ficuzza, a Pianello, alla Piana de' Greci; i vecchi però narrano che per lo passato esse stanziavano in bande numerosissime a Monte Pellegrino ed a Capo Gallo, d'onde per l'incessante persecuzione de' cacciatori sonosi oggidì allontanate. È anche stazionaria e comune anche in Sardegna.

Gen. PYRRHOCORAX, Viell.

### 64. Pyrrhocorax alpinus, Viell.

Volg. Ital. *Gracchio comune od alpino, Gracchio a becco corto citrino, Spelviero* (Gesn.).

Mod. 51. — Nome volgare ignoto.

Il Gracchio è rarissimo nel Modenese vive e cova sulle alte cime delle Alpi Apuane, ed in particolare sul monte Tamburra nella così detta *buca de' Gracchi.* Per lo addietro qualche soggetto avventuravasi in tempo d'autunno sino alle colline dello Scandianese, ove oggidì non si lascia più vedere. — Anche questa specie è suscettibile di molta domesticità. Tenni per parecchi anni un individuo vivente, che era divenuto famigliarissimo. È singolare l'istinto che questi uccelli hanno di prendere oggetti lucidi. Al pari di quello posseduto dal Prof. Savi, anche questo godevasi di vedere avvampare la fiamma nel caminetto, e ne esportava sovente de' piccoli carboni accesi che sembrava ingojare senza apparente nocumento. Era soggetto però a simpatie ed antipatie singolarissime. Avversava in particolare i mendicanti e le persone vestite a nero; appena qualcuna ne compariva sulle scale, incominciava a strillare a fischiare, e a dar di becco nei loro piedi, finchè se ne fossero iti. Al pari degli altri corvini ammassava esso pure le sue provigioni ne' cantoni delle stanze, e le ricuopriva di cenci e di pezzetti di carta, sogguardando leziosamente se trasparivano all'esterno.

Non vidi giammai il Gracchio in Sicilia, ove per contro la specie seguente è frequentissima. Non vive neanche in Sardegna giusta il Cara ed il Salvadori.

Gen. CORACIA, Bris., FREGILUS, Cuv.

### 65. Coracia gracula, Gray, Gerbe.

(*Fregilus graculus,* Cuv. ex Lin., *Pyrrhocorax rupestris,* Bréhm, *Coracia erythroramphos,* Viell.).

Volg. Ital. *Gracchio o Corvettino a becco lungo arancione, Gracchio forestiero o Corallino.*

Mod. 52. — Non ha nome volgare.

È specie assolutamente avventizia nel Modenese. Nella prima metà di gennajo del corrente anno 1870 una copia vi capitò accidentalmente nelle vicinanze di Marano, ove il maschio, inseguito da un grosso falco, si gettò in un fenile, e vi si lasciò agevolmente prendere dai villici. È l'unico caso che si conosca da 30 o più anni a questa parte.

Sic. 57. — Volg. *Ciavula* o *Ciaula cu pizzu russu, corvu cu pedi russi, Ciaula tunisina* (secondo Palazzotto).

Il sig. Benoit e dopo di esso lo Schembri nelle egregie loro opere ornitologiche citarono come stazionario in Sicilia il Gracchio comune (*Pyrrhocorax alpinus*) e tacquero del corallino (*Coracia gracula*); viceversa il Minà nel suo catalogo degli uccelli delle Madonie, annunziò quest'ultimo come comune nelle alte regioni dei monti Nebrodiani, ed in ispecie nelle balze di Isnello e di Juntera, nè fece parola del Gracchio nero. Questa discrepanza ebbe origine da un semplice scambio di nomenclatura. Ignoro se in qualche remota parte della Sicilia esista il Gracchio alpino, certo è che per quante indagini abbia fatto, non vi rinvenni che il solo Gracchio corallino a becco lungo, ricurvo, vermiglio. La sua esistenza è altresì confermata dal Palazzotto nel suo *trattato ornitologico* mss., ed in un opuscolo da esso pubblicato nel 1826 nel quale dissertò a lungo sopra un individuo a becco mostruoso. — Questi uccelli annidano constantemente fra le balze più scoscese ed elevate dell'isola. Nella provincia di Palermo se ne veggono aleggiare branchi più o meno numerosi presso monte Cuccio, Borgetto, San Giuseppe de' Mortelli, Alcamo ecc. Taluni scendono in primavera anche alla volta del litorale e fino a monte Pellegrino, ed alle eminenze più prossime al mare; in una delle quali circostanze mi riuscì di catturare alcuni giovani, che tenni lungamente in casa in istato di perfetta domesticità. Questo Gracchio è stazionario anche in Sardegna.

Gen. NUCIFRAGA, Bris.

### 66. Nucifraga caryocatactes, Tem. ex Lin.

(*Nucifraga guttata*, Viell.).

Volg. Ital. *Nociolaja, Nociajola, Rompinoci.*

Mod. 53. — Volg. *Rompinòs* (in Mod.).

È specie rara nel Modenese. Comparisce a lunghi intervalli sui monti vicini, nè vi si trattiene gran fatta. Alcuni individui però vennero colti anche in pianura nel verno del 1854 e del 1868 fra Cognento e Corlo, altri a Paullo e nella media montagna Reggiana, e preparati per la raccolta del Museo. Sembra alquanto più comune nelle pinete dell'alta montagna. Riesce notevole la differenza d'impennatura che questa specie offre nelle varie sue età.

Sic. 58. — Volg. *Aceddu punicineddu, punicineddu di voscu* (Sic.).

In Sicilia la Nociolaja è così poco frequente da non esser conosciuta dalla maggior parte de' cacciatori. Uccidesi però raramente a Villica, e nel bosco della Ficuzza, attestandolo l'esimio cacciatore mio amico signor Antonio Martinis. Giusta il Cara ed il Salvadori giunge accidentalmente anche in Sardegna.

Subfam. GARRULINAE.

Gen. PICA, Bris.

### 67. Pica caudata, Lin.

(*Corvus pica* Lin., *Pica melanoleuca* et *albiventris* Viell., *Pica Europea* Boie, *Garrulus picus* Tem.).

Volg. Ital. *Cecca, Pica, Gazza,* o *Gazzera, Berta, Putta, Gazzola, Gazzuola* (Bel., Gesn.).

Mod. 54. — Volg. *Gazza nêgra, gaza cudona, da la covva-longa* (Mod.). *Gazza neigra* (Bol.).

Comunissima e stazionaria ovunque è la Gazza nel Modenese, e di preferenza ne' colli arborati che sorgono sul ciglio della pianura. Ivi s'aggira incessantemente in piccoli drappelli; visita i giardini, i frutteti, i filari delle quercie che segnano i termini delle proprietà, calando di tratto in tratto negli interposti prati per dar la caccia agli insetti. Annida sugli alberi più alti e fronzuti, ma pone ogni studio ad occultare il proprio nido. Ha più d'ogni altro corvino l'istinto d'ammassare provvigioni nelle buche del suolo, o nelle cavità degli alberi e de' campanili, e di rubare ed ascondere oggetti lucidi e metallici lorchè è tenuta in domesticità. Di codesta specie conservasi nel Museo di Modena una bella varietà albina, presa ne' contorni di Scandiano.

Sic. 59. — *Carcarazza* (Sic.), *Pica* (Cefalù), *Ciricaca* (Girg.), *Pitarra* (in alcune località sec. Minà).

La Cecca è sedentaria ed abbastanza comune anche in Sicilia, tanto ne' piani che ne' boschetti di montagna, in ispecie nella provincie Orientali di Catania, e di Siracusa. Appare più raramente presso Palermo e Messina; è rarissima a Castelbuono (Minà). Ogni anno qualche coppia però viene a porre il nido ne' boschetti della Real Villa Favorita.

Gen. GARRULUS, Bris.

### 68. Garrulus glandarius, Viell.

(*Corvus glandarius*, Lin.).

Volg. Ital. *Ghiandaja, Gazza ghiandaja, Gazza rossa* o *verla,* (Bel. Gesn.), *Berta, Bertina* (St. Ucc.).

Mod. 55. — Volg. *Gaza rossa, Gaza cucciona, Gaza giandèra* (in Mod.), *Taudara* (in Bol.).

La Ghiandaja è comunissima ne' castagneti, e per tutte le campagne arborate sì del colle che della pianura Modenese. Cova una volta l'anno, ed anche due qualora le si tolgano per tempo le uova. Anche di questa specie il Museo di Modena possiede un magnifico albino.

Sic. 60. — Volg. *Giaju* (Sic.), *Giai* (Cat.), *Corvu caragiaju* (Girg.), *Tiruni* (Messina), *Baja* (Caltag.).

In Sicilia essa è del pari stazionaria ne' boschi dell'interno, d'onde scende talvolta al piano. Nidifica anche ne' contorni di Palermo particolarmente alla Ficuzza, più raramente ai colli e sugli alberi fronzuti della Favorita. Non ho avvertito in Sicilia la varietà minore contradistinta, giusta il Gerbe, da strie cenerognole trasversali sulla coda; per lo contrario n'ebbi nella scorsa estate un bellissimo albino completamente bianco, che il signor Caruso m'inviò da Girgenti per farlo imbalsamare dal preparatore di questo Museo, e che poi figurò nell'esposizione agraria di quella città e provincia.

SECT. III. DEODACTYLI ADUNCIROSTRES.

## Fam. LANIIDAE.

### Subfam. Laninae.

### Gen. LANIUS, Linneo.

#### 69. Lanius excubitor, Lin.

(*Lanius cinereus*, Bris., *Lanius major*, Pallas).

Volg. Ital. *Laniere, Velia, Averla* o *Verla maggiore, Castrica* o *Castorchia grossa, palombina* o *maggiore, Gazza sperliera, Regestola falconiera* (Gesn.), *Falconello* (Bel., Aldrov.).

Mod. 59. — Volg. *Bufferla grossa, Gazzetta munèra* (in Mod.), *Bufferla* o *gazzetta grossa* (in Bol.).

L'Averla grossa è semistazionaria ma piuttosto rara nella provincia di Modena. Vive a preferenza sui colli e si riproduce anche nell'alta montagna. In autunno diviene un po' più copiosa per gli individui che calano dalle Alpi; alcuni di questi restano a svernare ne' vicini colli, e riparano in piano ne' rigidi inverni; altri emigrano al mezzodì. Di questa Velia il Museo Modenese possiede spoglie di tutte le età, ed una bella varietà albina.

Sic. 61. — Volg. *Tistazza* o *Testa grossa*, (Sic., Girg.), *Testa grossa cinirusa* (Mess.), *Gargana* (sec. Cupani).

In Sicilia l'Averla maggiore è molto rara in ispecie nella regione litorale. Giusta il Benoit vive ne' boschi dell'interno, ed appare assai di raro a Messina. A Palermo fu questione fra' cacciatori se realmente esista ne' contorni. Dicesi che qualche coppia vi giunga nel mese d'agosto, scendendo co' novelli dai boschi dell'interno. Fin' ora però non mi fu dato accertarlo, poichè tutti gli individui che mi vennero presentati come tali, erano giovani del *Lanius minor*. In Sardegna è del pari assai rara.

### 70. Lanius meridionalis, Tem.

Volg. Ital. *Velia* o *Averla forestiera*.

Sic. ? — Volg. *Testa russa*, o *Testa grossa furastera*.

Questa specie indigena delle coste d'Africa, che distinguesi dall'*Excubitor* per una tinta bianco-vinata delle parti inferiori, manca nel Modenese. In Sicilia non mi fu peranco dato d'incontrarla, tuttochè, come notarono il Cara ed il Salvadori, si rinvenga di passaggio in Sardegna. Il Malherbes però la dice accidentale in Sicilia: il Benoit ne nega assolutamente la presenza. Attenderemo ulteriori dati per accoglierla definitivamente nella Fauna Sicula; tanto più che per essere molto affine all'*Excubitor* potrebbe facilmente esser scambiata con quella.

### 71. Lanius minor, Lin.

(*Lanius italicus*, Lath., *Enneoctonus italicus*, Bp.).

Volg. Ital. *Averla* o *velia cenerina, mezzana, gazzina; Castrica* o *Castorchia di Italia*.

Mod. 57. — Volg. *Bufferla mzana, Gazzetta mzana* o *pujesa* (in Mod.), *Bufferla gazzotta* (in Bol.).

La Velia gazzina è frequente nel Modenese; vi giunge in aprile, ultima fra le congeneri, si sparge pel monte e pel piano, vi cova uno o due volte di seguito, e riparte in settembre pel mezzodì. Anche di questa specie esiste un albino nella collezione del Museo.

Sic. 62. — *Tistazza o testa grossa cinirusa* (Sic.), *Tistazza griscia* (Girg.), *Tistula* (Caltag.), *Gargana, Moricana, Murgana*, (indistintamente i giovani di tutte le specie d'Averle) (Sic. Pal.).

In Sicilia essa è del pari migrante e comunissima in tempo d'estate. Presso Palermo se ne incontrano frequentemente delle coppie nidificanti; talchè potei provvedere il Museo di spoglie di tutte le età. Giusta il Benoit è piuttosto rara presso Messina, più comune nelle altre parti dell'isola. Abbonda anche in Sardegna.

### 72. Lanius rufus, Lin.

(*Lanius rutilus*, Lath., *Lanius Pomeranus*, Gm., *Enneoctonus rufus*, Bp.).

Volg. Ital. *Averla, Velia, Castrica a capo rosso, Capirossa, Velia rossa maggiore* o *ferruginea* (St. Ucc.).

Mod. 58. — Volg. *Gazzetta* o *Bufferla rossa*, *Gazzetta varola* (il giovane in Mod.), *Bufferla rossa* (in Bol.).

Questa Velia è ancor più comune nel Modenese della specie precedente, ove giusta le annotazioni del Tognoli precede le altre nel passo di primavera. Nidifica sì al monte che in piano, anche per due volte di seguito, e se ne diparte in settembre. Nel mitissimo inverno del 1865 un maschio adulto vi fu preso in dicembre dal diligentissimo Tognoli.

Sic. 63. — *Testa grossa* o *russa* (Sic., Pal.), *Testa russa di maju* (Girg.), *carracefalu* (Mess.), *Juliare* (Cat.), *Partarrasu* (Castelb.), *Cuttunaru* (Collesano), *Tistazza pappajadiscu* (Mess. il giovine sec. Minà), *Murgana, Moricana* (il giovine indistintamente colle altre specie) (Pal.).

In Sicilia l'Averla capirossa è la più frequente delle Velie. Giunge in aprile, annida nelle campagne e ne' colli arborati, e riparte in settembre pel mezzodì.—Durante l'estate individui di tutte le età rinvengonsi ne' contorni di Palermo, sia che nacquero nelle adjacenti campagne, o scesero dagli attigui colli. È forse la specie più comune anche in Sardegna, giusta il Salvadori.

### 73. Lanius collurio, Lin.

(*Lanius dumetorum*, Brehm, *Enneoctonus collurio*, Boie).

Volg. Ital. *Averla, Velia, Castrica piccola, minore, scopina; Velia rossa minore; Castrica bigiarella* (Senese).

Mod. 59. — Volg. *Gazzetta arabida*, *Bufferla peznena* (in Mod.), *Gazzola la stizza* (Carpi), *Bufferlot* (in Bol.).

Comunissima è questa specie nelle campagne del Modenese, ove giusta le osservazioni de' cacciatori, sarebbe la seconda ad arrivare e l'ultima a partire. (Don Rivi). Fa due covate nell'anno, disponendo a preferenza il nido nella biforcatura degli alberi. Comunque di piccola mole è uccello crudele, litigioso. È noto che anche ben pasciuta, continua a dar la caccia agli insetti ed alle cavallette per i prati, le quali per singolare istinto infilza a provvigione sulle spine degli arbusti circostanti. È ovvio d'altronde in tempo d'estate sentir stridere queste velie per le campagne del Modenese, contendentesi fra loro il posto di un ramoscello, o gli avanzi di una larva o di un insetto predato.

Sic. 64. — Volg. *Tistazza nicca* (Sic.), *Fulicaru* (Cat.), *Partarusu di voscu* (Castelbuono).

In Sicilia l'Averla minore è meno frequente delle specie precedenti. Qualche co-

pia annida nella regione numerosa e particolarmente presso i boschi di Gonato di Castelbuono, di Monte aspro (Minà) ecc. A Messina, a Palermo è abbastanza rara, che che ne dica il Malherbes; poichè nel corso di quattro anni potei appena procacciarmi un paio d'esemplari per la collezione del Museo. È comunissima giusta il Cara in Sardegna.

### SECT. IV. DEODACTYLI CONIROSTRES

#### A). Conirostres longiconi.

### Fam. STURNIDAE.

Subfamiliae STURNINAE.

Gen. STURNUS, Linn.

### 74. Sturnus vulgaris, Lin.

(*Sturnus varius*, Mus. et Wolf.).

Mod. 60. — Volg. *Storn, Sturnel* (in Mod.), *Stoorl* (in Reg.) *Sturnel* (in Bol.).

Pochi uccelli sono così noti in Europa come è lo storno volgare. I suoi branchi dipartendosi in primavera dall' Africa settentrionale si spargono per tutte le regioni del continente europeo. Visitano le contrade più remote della Russia, della Germania, la Francia, il Belgio, l'Olanda, l'Italia, e secondo Nilson e Pallas attingono persino la Svezia, la Norvegia, la Siberia. Vi covano una o due volte di seguito, indi riunendosi in legioni più o meno numerose, ritornano al mezzodì. Nel Modenese gli stornelli incominciano ad apparire verso la metà di marzo, ed anche prima se la stagione è mite. Ripartiti in piccole brigate essi invadono tanto il piano che il colle; si fissano nei casini di campagna, sui campanili, sugli edifizi più alti delle città, e tosto danno opra a costruire od a rifare i loro nidi, che collocano di preferenza sotto i tetti, ne' fori de' muri, delle colombaie, e più raramente nelle fessure degli alberi e delle rupi. Schiuse le uova, i genitori si danno solleciti a scorrere alternativamente i seminati, i prati, i terreni acquitrinosi, recando a' loro nati ad ogni minuto l'imbeccata di qualche vermicello od insetto che giunsero a cogliervi. Eppure tanto beneficio arrecato all'agricoltura, tanta distruzione di nemici del venturo raccolto, è sovente ricambiata dall'inconscio villano con fucilate, e collo sterminio delle innocenti famiglie. — Giunto l'ottobre, la massima parte dei Stornelli riede al mezzodì, pochi persistendo a rimanere sulle fabbriche e sulle costiere più soleggiate; finchè le nevi, il freddo, li astringe tutti a riparare a più tiepide regioni. Più che altre specie d'uccelli lo Storno va soggetto a molteplici varietà di ptilosi, parecchie delle quali si conservano nel Museo della Modenese Università, fra cui alcuni albini, altri a manto chiaro od isabel-

lino, ed altri ancora a macchie lunulate bianche, più o meno frequenti giusta il sesso e l'età.

Sic. 65. — Volg. *Sturneddu, Sturnu* (Sic.).

In Sicilia lo Storno è comunissimo in ambi i passaggi. Vi appare nelle giornate umide e fredde di marzo, dapprima in piccoli drappelli, poi in grossissimi branchi, che si soffermano ne' prati ove abbonda l'acqua ed il bestiame (Benoit); perdurando in cotale passaggio per tutto il mese di aprile. Altrettanto avviene in ottobre nel ripasso autunnale, epoca nella quale molti rimangono a svernare nelle provincie meridionali. Vari Ornitologhi dell'isola ritengono che lo Storno comune nidifichi anche in Sicilia, e prescelga a tutt' uopo gli alti fabbricati, le grotte, le rupi della regione nemorosa (Minà); ed anche le pianure umide e paludose (Benoit); ed indicano le vicinanze di Siracusa, le grotte di Taormina, i contorni di Girgenti, e molti paeselli delle Madonie, ove più comunemente ha luogo cotale riproduzione. Comunque sia pienamente convinto della giustatezza delle osservazioni di questi illustri scienziati, devo tuttavia dichiarare che in tutte le località da me visitate fin'ora, non incontrai di nidificante che il solo Storno unicolore; mentre vidi sempre il Comune passare e ripassare per la Sicilia nelle consuete epoche di transito, ed abbondantemente stanziare durante l'inverno nelle provincie meridionali dell'isola. Presso Palermo il loro ripasso autunnale ha principalmente luogo in sul primo albore delle belle giornate d'ottobre. Stando in riva al mare, si veggono giungere dal largo numerosissimi branchi di questi uccelli, che rassettando i tetti delle case suburbane, rapidamente s'inoltrano fra' monti.

## 75. Sturnus unicolor, La Marm.

Volg. Ital. *Storno nero od unicolore.*

Sic. 66. — *Sturnu* o *sturneddu niuru,* o *cu pizzu giallu* (Sic.).

Lo Storno unicolore è uno de' pochi uccelli indigeni che non abbandona mai la Sicilia; tuttochè coabiti anche l'Algeria, la Spagna, la Sardegna. Esso è abbastanza comune presso Geraci, Petralia, Castelbuono, Caltagirone, Castrogiovanni, Lentini, Carlentini, Troina, Siracusa, Girgenti, San Giuseppe de' Mortelli ecc. Nidifica ne' campanili, ne' muri delle vecchie fabbriche, non meno che nel cavo delle querce annose; nè guari se ne allontana durante la mala stagione. Anni addietro viveva in buon numero sulle costiere meridionali di monte Pellegrino, di Capo Gallo presso Palermo, ove ora è del tutto sparito. Bonaparte, Nordmann, Blasius e lo stesso Gerbe ritengono che questa specie sia una semplice varietà dello Storno volgare. Non posso assolutamente convenire in questa opinione. Tanto per diversità di costume e di abito, quanto perchè coabitando nella stessa località lo Storno unicolore non si rimescola giammai col comune, ritengo l'unicolore specie assolutamente distinta dalla congenere. Difatti come nota egregiamente il Salvadori, i nidiacei dell'unicolore hanno un manto più oscuro del comune; crescendo in età acquistano delle piccole macchie biancastre sull' estre-

mità delle penne alari, che non si riscontrano giammai nel comune; adulti divengono tutti neri con leggieri riflessi violacei cangianti, con penne lunghe affilate ed alquanto arricciate in sull'apice; il becco è più breve, meno depresso, leggermente ricurvo, e di una tinta giallo-zolfina con base celestognola nell'adulto (Salvadori), nerissimo nel giovine. Quanto a' costumi i primi sono essenzialmente emigranti, e questi eminentemente stazionari, talchè raramente si allontanano dalle località che li hanno veduti nascere. Essi abitano di preferenza i luoghi bassi, le pianure, s'aggirano presso i fiumi, le terre di fresco arate, ed appressandosi la sera, riparano sui tetti delle case, de' villaggi, nelle grotte, o nelle scogliere de' contorni, per passarvi la notte. A tal proposito non posso che riprodurre testualmente quanto il Benoit scrive di questi uccelli nell'egregio suo libro sull' ornitologia Sicula: « La mattina sul far del giorno questi graziosi uccelli « escono dai buchi ove hanno passata la notte, svolazzano sui campanili, sui tetti « delle abitazioni, salutano il nascer del sole, fischiando d'un modo assai piacevole; « quindi riuniti in branchetti se ne vanno nelle campagne ove pascola il bestiame, « saltandogli talvolta anche di sopra in cerca d'insetti; vi restano tutto il giorno; « al tramonto poi ritornano nelle abitazioni. »

Gen. PASTOR Tem.

### 76. Pastor roseus, Tem. ex Lin.

(*Turdus roseus,* Lin. *Sturnus roseus,* Scop., *Acridotheres roseus,* Ranz).

Volg. Ital. *Storno roseo* o *marino. Tordo* o *merlo roseo.*

Mod. 61. — Volg. *Sturnèl marèn* (in Mod.), *Sturnel marein* (in Bol.).

Questo leggiadro uccello è raro, e solo di passo irregolare nel Modenese. Ogni 7 od 8 anni vi capita qualche individuo, imbrancato collo Storno comune. Ne fu ucciso uno presso Modena nel 1839, due nello Scandianese nel 1842, tre o quattro a Fontana, ed a Saliceta nel 1850. Più di recente, mercè la cooperazione del Prof. Venanzio Costa, il Museo s'arricchì d'altri individui presi nelle vicinanze della Mirandola. Nelle provincie Venete per lo contrario lo Storno roseo è assai più frequente, e vi passa talvolta in bande numerose.

Sic. 67. — Volg. *Sturnu* o *Sturneddu russu* (Sic.).

In Sicilia la sua comparsa è al tutto accidentale, anzichè periodica come lo riteneva il Temminck. Per tutto il tempo che l'esimio Benoit coltivò l'ornitologia, un solo individuo venne preso ne' contorni di Messina e dato al dott. Scuderi; ed un secondo presso Catania, la cui spoglia per l'intermezzo del signor Martorana, venne acquistata dal Museo di Palermo. È però certo che questo uccello comparve anche altre volte in Sicilia, poichè il Cupani figura un giovine maschio nel celebre suo *Panphyton Siculum,* dichiarandolo per una femmina della specie. Anche il Palazzotto lasciò scritto di averne veduti alcuni nel 1820 sotto Gratteri alle falde delle Ma-

donie. Nell'autunno 1868 nè ebbi io pure un maschio giovanissimo, colto alle falde di monte Pellegrino da un cacciatore mio amico, che si conserva attualmente nel Museo di questa Università. È di accidentale comparsa anche in Sardegna (Salvadori).

**B). Conirostres breviconi** (*Passeracei*) Savi.

## Fam. FRIGILLIDAE, (Le Passere) Savi.

### Subfam. Frigillinae.

### Gen. PASSER, Brisson.

**77. Passer Italiae**, Bp. ex Viell.

(*Fringilla cysalpina*, Tem., *Pyrgita Italica*, Bp., *Passer domesticus, cysalpinus*, Schleg.).

Volg. Ital. *Passera reale, comune, volgare, nostrana, grossa, cisalpina, Passera d'Italia; Capanaja, Casarenga* (Gesn.).

Mod. 62. — *Passra da cöp* (in Mod.), *Passera comouna* (in Bol.).

La Passera cisalpina, sia che la si consideri razza distinta, o semplice varietà della domestica, è abbondantissima nelle città e nelle castella del Modenese e del Reggiano. Si può dire anzi che tutti i casolari, tutte le più piccole borgate di montagna e di pianura danno ricetto a numerosissime famiglie di questi uccelli, divenutivi pressochè domestici, che s'aggirano per i letamaj e per i rustici cortili insieme co' polli, e svolazzano da siepe in siepe lungo le strade, senza nemmanco darsi pensiero della presenza de' viandanti. Questi uccelli covano 2 o 3 volte l'anno, ponendo di preferenza il nido sotto i tetti delle case, ne' fori de' muri, ne' nidi abbandonati dalle rondini e più di raro sugli alberi prossimi a' fabbricati. Compiute le cove anche nel Modenese le passere tutte di un rione o d'un villaggio, sul far della sera delle belle giornate d'autunno, si congregano in clamorose riunioni ne' boschetti e ne' giardini suburbani, cicalando, folleggiando, querelandosi fra loro sino a notte buja; riunioni cui pongono unicamente termine i geli e le nevi della cruda stagione. Queste passere non emigrano giammai. Nelle fredde notti invernali le famiglie che abitano le campagne riparano ne' fenili, nelle stalle circostanti, sul limitar delle quali nel vegnente mattino si veggono far capolino, per irsene poi ne' campi o lungo le strade a raggranellare qualche semente abbandonata; mentre le cittadine, men fortunate di quelle, si rifugiano ne' fumajuoli, ne' granai, dietro le cornici e le imposte delle finestre, e penetrano persino nell'interno delle case, lorchè per l'abbondanza delle nevi non trovano con che sfamarsi per via. Fa d'uopo vedere come codesti poveri uccelletti, stremati dal freddo e dalla fame, riconoscono la mano benefica che in quel triste frangente porge loro qualche giornaliero nutrimento; con

quanta assiduità assediino il noto finestrino, ove cogliere i pochi granelli che loro si dona, e tosto fuggirsene. Dappoichè anche nella buona Modena sonovi non pochi cittadini, che a riflesso della fraterna carità con cui soccorrono al poverello, si prendono la pietosa cura di dare alimento ai passerotti della contrada.—Il Passero nostrano va soggetto a molte varietà di abito, parecchie delle quali tendenti più o meno all'albinismo, al ferruginismo, al melanismo, si conservano nel Museo della Modenese Università.

Sic. 68. — Volg. *Passaruneddu, Passareddu* (Sic.), *Passeru comuni* (Cat., Mes., Castelb.), *Passeru di Canali* (Polizzi).

Stando alle osservazioni degli autori Siciliani la Passera cisalpina sarebbe assai comune per tutta l'isola, abiterebbe e nidificherebbe al pari della specie seguente ne' fabbricati delle città e delle campagne. Tuttavia oso dire che per quanta attenzione vi abbia posto, in verun luogo potei fin'ora rinvenire codesta specie; mentre tutti gli individui che mi vennero presentati come tali, altro non erano che femmine, o maschi giovani, od in abito invernale, della Passera sarda. Ritengo che la notevole somiglianza che corre fra la muta jemale dell'una e dell'altra specie, possa aver dato occasione a cotale equivoco, e lo credo tanto più giustamente, dacchè anche nella vicina Sardegna la Passera reale non esiste, ed è surrogata dalla Sarda. Tuttavia sulla fede di questi illustri scienziati noto provvisoriamente le specie.

### 78. Passer salicicolus, Bp. ex Viellot.

(*Fringilla hispaniolensis* Tem. *Pyrgita salicoria* Bp.).

Volg. Ital. *Passera sarda* o *meridionale*.

Sic. 69. — *Passeru sbirru, Passaru* o *passareddu comuni* (Sic.), *Passarelli* (Sirac.).

Questa specie o razza indigena de' paesi meridionali d'Europa, caratterizzata dalla testa di color marrone, dai fianchi screziati di molte macchie nere, dalla fascia alare bianco-nera, rappresenta nella massima parte o forse in tutta la Sicilia la specie precedente. A Palermo non è molto frequente, perchè incessantemente bersagliata da' cacciatori; anche nelle Madonie è rara; tuttavia sonovi località ove riesce così copiosa come la reale sul continente. La Passera sarda ha costumi ed istinti pressochè eguali alla precedente; vive come quella e nidifica sugli alti frabbricati delle città e delle campagne, nè si scosta gran fatto dai luoghi ove ebbe vita. A differenza però della prima, molte copie pongono a preferenza il nido sugli alberi, e nelle fessure delle roccie, talchè gli altissimi platani della Villa Favorita, le balze verticali di monte Pellegrino, di monte Aguzzo, e dei Petrazzi ne sono abbondantemente guarnite. Ad onta però della loro nascita villereccia, la maggior parte di questi uccelli al sopraggiungere de' nevischi e delle bufere invernali, corre a rifugiarsi in città.— Anche per indole questa specie differisce dalla precedente, per essere più selvaggia, più astuta, più collerica, e dirò anche più restia ad addomesticarsi di quella.

### 79. Passer montanus, Bris.

(*Fringilla montana*, Lin., *Pyrgita montana*, Cuv., *Passer campestris*, Sibbald et Bris.).

Volg. Ital. *Passera di campagna, Passera mattugia, migliarina, villareccia, piccola, strega, montanara, salciajola; Mattusino cicculino* (Bp.), *Passera minuta, sarcina; Passeretta* (Fior.).

Mod. 63. Volg. *Pasra mata, salsêna* (in Mod.), *Passera inguanguel* (in Bol.).

Le Passere villereccie abitano di preferenza i paeselli e le case di campagna si del colle che del piano, e poco o nulla si accostano alle città. Covano 2 o 3 volte di seguito sugli alberi più folti. Esse sono abbondantissime in tutte le stagioni a riserva dell'inverno, durante il quale una buona parte emigra a più tiepide regioni, facendo ritorno alle pristine sedi non si tosto la temperatura atmosferica diviene più mite. Le poche che vi rimangono, lorchè incalza il freddo, si ricoverano nelle colombaje, nelle pagliaje, e perfino nelle stalle delle ville circonvicine. Anche di questa specie il Museo Modenese possiede parecchie spoglie a tinta sbiadita, ed una in perfetto abito albino.

Sic. 70. — Volg. *Passeru di campagna* (Sic.).

In Sicilia questa Passera è semistazionaria, e confinata alla campagna come altrove. Essa scarseggia nelle vicinanze di Palermo e di Messina, abbonda invece presso Lentini, Catania e nelle provincie meridionali dell' isola, particolarmente nella stagione invernale, in causa forse di una periodica immigrazione dal continente. È piuttosto rara in Sardegna.

### 80. Passer petronius, Degl. ex Lin.

(*Passer sylvestris*, Bris., *Petronia stulta*, Stryckland ex Gesn.).

Volg. Ital. *Passera lagia, alpestre, montanina,* o *dalla gola gialla.*

Mod. 64. — *Passra muntanêra* (in Mod.), *Passra mareina* (in Bol.).

La Passera lagia è piuttosto abbondante ne' monti del Modenese, in ispecialità nelle epoche di passaggio. Vive per lo più lungi dal caseggiato e nidifica ne' fori degli alberi. In autunno i novelli imbrancati con quelli che scesero dalle Alpi, emigrano al mezzodì. Qualche raro individuo resta però a svernare ne' monti, e si ricovera ne' piani lorchè vi si addensano le nevi.

Sic. 71. — Volg. *Passarastru* (Sic.), *Passaru di voscu* (Castelb.), *Passaru mutu* (Girg.), *Pir-pir* (Petralia).

In Sicilia questa specie è piuttosto frequente. Qualche soggetto si fa vedere anche ne' monti del litorale nelle epoche di passaggio, ma riesce assai più copiosa nell'interno dell'isola, in ispecie a Caltagirone ed a Castelbuono, ove giusta le osservazioni del Minà, parecchie copie nidificano tanto sugli alti fabbricati del paese, quanto fra le rupi de' vicini monti. A Palermo ne vidi prendere parecchie in ottobre nelle reti da paretajo, altri ne uccisi in giugno ed in settembre a monte Pellegrino fra le sco-

scese balze che prospettano il mare, ed altri ancora trovai nidificanti unitamente al Passero sardo sugli alti platani della Villa Favorita; locchè dimostra che in Sicilia la specie è in parte stazionaria, in parte emigrante.

Subfam. PYRRHULINAE.

Gen. PYRRHULA, Bris.

### 81. Pyrrhula vulgaris, Tem.

(*Loxia pyrrhula,* Lath., *Pyrrhula rubicilla,* Pall.).

Volg. Ital. *Ciuffolotto, Cifolotto, Monachino, fringuello marino.*

Mod. 65. — Volg. *Subiot, fringuèl marên* (in Mod.).

Questo grazioso uccelletto vive nell'alta montagna Modenese ed in particolare ne' castagneti del Frignano e della Garfagnana, e vi nidifica. Rare volte scende in collina, rarissime in piano, e solo astretto da insoliti rigori del verno. Atteso la dolcezza del suo canto, e la facilità con cui s' ammansa e si affeziona a chi lo cura, esso viene sommamente ricercato dagli amatori d'uccelliera, che però hanno sovente il dolore di vederlo istantaneamente perire, vittima di fulminante apoplessia. Durante l'inverno 1866-67 il suo passaggio nel Modenese fu assai copioso.

Sic. 72. — Volg. *Passeru americanu* (Sic.), *Pirrù-Pirrù* (Monreale, Palermo).

Il Ciuffolotto è rarissimo ed accidentale in Sicilia, talchè alla maggior parte degli stessi cacciatori riesce affatto ignoto. Negli inverni più rigidi però comparisce in iscarso numero ne' contorni di Messina, di Palermo, e nelle campagne centrali dell'isola. Così nella stravagantissima primavera del 1865 una femmina venne uccisa dal Martorana ai Colli presso Palermo, ed un maschio nel dicembre del 1866 a monte Aguzzo. Anche nel successivo inverno 1867 m'ebbi in dono un maschio adulto dall'esimio mio collega Prof. Inzenga, che lo colse nell'Orto Agrario ai Colli; nel tempo stesso che altro soggetto veniva predato dal Padre Cristina di Monreale a piè del monticello su cui sorge quell'ameno paesetto. Non venne sin'ora segnalato nella vicina Sardegna.

Gen. ERYTROSPIZA, Bp.

### 82. Erythrospiza githaginea, Bp. ex Tem.

(*Fringilla githaginea* Lichl., *Pyrrhula Payraudeaui,* Audouin).

Volg. Ital. *Trombettiere.*

Sic. ? — Elegantissima specie è questa, originaria delle coste d'Africa, che giunge solo per accidentale passaggio in Italia. Siccome venne altre volte colta nella vicina

isola di Malta, non sarebbe improbabile che qualche individuo si avventurasse sino alle coste meridionali della Sicilia. Il sig. Malherbes assicura effettivamente che qualcuno vi giunga; ed a me pure sembrò di vedere una spoglia nella collezione Ornitologica dell'Università di Catania, che sarebbe stata predata ne' contorni di quella città. Tuttavia a chiarire il dubbioso caso, fa d'uopo attendere prove più decisive.

Gen. CARPODACUS, Kaup.

### 83. Carpodacus erythrinus, Gray ex Pall.

(*Loxia erythrina,* Pall., *Fringilla incerta,* Risso, *Chlorospiza incerta,* Bp., *Fringilla olivacea* Raf.).

Volg. Ital. *Ciuffolotto chermisino* (l'adulto), *Verdiere bastardo* (il giov.).

Sic. 73. — Volg. *Virduni furasteri* (Sic.).

Questa specie conosciuta fin'ora sotto il nome di *fringilla incerta,* e che giusta le indagini de' recenti ornitologi sarebbe niente meno che il giovine della *Pyrrhula erythrina* del Temminck, è rarissima in Sicilia, e vi giunge accidentalmente dal Nord. Essa venne per la prima volta segnalata dal Rafinesque ne' contorni di Palermo che le impose il nome di *Fringilla olivacea* (1810); nome che le competerebbe a titolo di priorità, qualora fosse riconosciuta specie distinta. Risso l'osservò di poi nel contado di Nizza e la denominò *Fringilla incerta* (1826). Ulteriormente venne avvertita dal Prof. Calvi e dal marchese Durazzo presso Genova, dal Verany a Nizza, da Polidoro Roux a Marsiglia e dal Malherbes ne' Pirenei, e contemporaneamente figurata e descritta dal Bonaparte nella stupenda sua Fauna Italica. Più di recente altri individui vennero presi nel marzo 1835 a Lavagno nel Veronese (Perini), e nell'ottobre 1846 a Tamai nel Friuli, l'ultimo de' quali fu tenuto in vita per varî anni dal Contarini, e dal Nardo a Venezia (De Betta *Fauna veronese,* p. 78). Il Perini annovera la comparsa nel Veneto di altre 2 femmine adulte di questa specie, una delle quali colta ne' monti di Valdagno nel 1850, e l'altra in novembre 1856 nel comune Veronese di Chiesa-nuova, cui deesi aggiungere una terza presa nel 1857 a Calcinate nel Bergamasco (De Betta l. c., p. 77, e Ninni *Cat. degli uccelli del Veneto,* p. 53).

Mentre altri due individui comparsi nella Liguria si conservavano viventi nel 1864 nella cospicua raccolta ornitologica dal signor Negri a Genova, (Salvadori *Uccelli di Sardegna,* p. 26). Ciò è quanto conosco fin' ora intorno la presenza di quest' uccello in Italia. — La comparsa sua in Sicilia, prescindendo dal caso suindicato, venne ulteriormente confermata da Temminck, dal Malherbes e dal Degland, e sembrerebbe, dietro i dati che mi vennero sposti da alcuni cacciatori, che anche di recente vi fosse stato preso un individuo giovanile, ch'io non potei vedere. — Sia dunque che la Fringilla incerta risulti specie distinta o no, essa deve figurare tanto della Avifauna dell'Italia continentale che della Sicilia.

Subfam. Loxiinae.

Gen. LOXIA, Brisson.

## 84. Loxia curvirostra, Lin.

(*Curvirostra abietina,* Mey., *Curvirostra pinetorum,* Brehm).

Volg. Ital. *Crociere, Becco in croce, Lossia volgare.*

Mod. 66. — Volg. *Bec stort, bec in crôs* (Mod.), *Bec in craus* (in Bol.).

I Crocieri del pari che in Lombardia appariscono nelle montagne Modenesi ora nei mesi di ottobre e di novembre, ed ora in via straordinaria ed a lunghi intervalli in tempo d' estate. In certe annate però riescono abbastanza copiosi anche in piano. Nel 1841 un individuo adulto venne preso nelle vicinanze di Modena ed un altro più giovine nelle adjacenze di Paullo, ed entrambi depositati nel Museo Zoologico dell'Università. Nel 1865 il Tognoli m' inviò a Palermo due individui colti nel Modenese durante la buona stagione, ed altri cinque me ne spedì nell'autunno 1868, due de' quali giovanissimi, presi tutti sull'altipiano di Pavullo; ove giusta le relazioni de' cacciatori di quel distretto, la specie ha nidificato anche nella trascorsa estate 1869. È abbastanza nota in iscienza la dotta spiegazione data dal Genè e dal Savi dell'estiva ed irregolare immigrazione di questa specie nelle regioni temperate e meridionali d'Europa. Qualche individuo però vive sempre sulle alte montagne della Lombardia e della Savoja.

Sic. 74. — Volg. *Pizzu cruciatu, beccu tortu, Pinzuni pelaranu* (Pal.).

In Sicilia i Crocieri sono piuttosto rari particolarmente a Messina e nelle campagne litorali dell'isola, anche qui però in certe annate essi fanno una copiosa ed inattesa apparizione nel colmo dell'estate; vi si trattengono sino al settembre ed all'ottobre successivo, poi spariscono completamente, nè si lasciano più vedere per parecchi anni di seguito. I cacciatori palermitani ritengono che cotale loro comparsa avvenga ogni 6 o 7 anni.— Sebbene non creda che i Crocieri si attengano rigorosamente a codesto periodo, è certo che vi capitano ad epoche irregolari. Consultando gli annali ornitologici si trova che nell'Italia centrale essi apparvero in copia negli anni 1822, 25, 26, 36, 37, 38... 1861. In Sicilia io ne uccisi parecchi tanto nel luglio 1864, 1866, quanto nell' estate del 1868, ed altri ne ebbi negli anni suddetti dal signor Martorana e dal Prof. Inzenga. In quest 'ultima annata essi erano copiosissimi, mentre se ne riscontravano in pressochè tutti i giardini de' contorni di Palermo. Questi uccelletti per lo più se ne stavano accantonati sui grandi alberi di pino, intenti a squarciarne le pigne e ad estrarne il frutto, con uno scricchiolio che si avvertiva da lungi. —L'egregio Benoit narra altresì che nel luglio 1838 una numerosa falange di questi uccelli comparve ne' contorni di Messina dopo uno violento temporale. Essi erano

così poco timorosi da lasciarsi agevolmente avvicinare ed uccidere per tutto il tempo che si trattennero in quei contorni. Dopo pochi giorni essi sparirono, nè sembra che altri ne capitassero negli anni successivi, poichè il Benoit non ne fa più parola nelle note ornitologiche mss. al suo catalogo, che ultimamente si compiacque comunicarmi. In Sardegna, giusta Cara e Salvadori, i Crocieri mostransi accidentalmente in tempo d'inverno.

Subfam. Coccothraustinae.

Gen. COCCOTHRAUSTES, Brisson.

### 85. Coccothraustes vulgaris, Viell.

(*Loxia coccothraustes,* Lin.).

Volg. Ital. *Fruson* o *frosone.*

Mod. 67. — Volg. *Frison, bec dur, teston, bec-gros* (in Mod.), *Fruson* (Correggio), *Spison* (in Bologna).

È piuttosto comune o semistazionario nel Modenese. Molti vi giungono in primavera, nidificano in iscarso numero ne' monti e ripartono parzialmente in autunno. Quelli che persistono a restarvi, scendono in piano al sopraggiungere dell'inverno, e vi si fanno più copiosi lorchè questo è molto rigido; mentre altri unendosi alle bande che scesero dalle Alpi, emigrano al mezzodì.

Sic. 75. — Volg. *Scaccia-mennuli, Bec-dur* (Sic.).

In Sicilia i Frosoni sono abbastanza comuni durante la mala stagione, in particolare nella regione nemorosa e nelle colline coperte di oliveti. Presso Palermo appariscono d'ordinario verso la metà d'ottobre e vi rimangono tutto l'inverno; mentre altri branchi proseguono il viaggio al mezzodì. Appressandosi la primavera, tutti indistintamente ritornano al continente. In certe annate, quali furono quelle del 1822 e nel 1865, il passaggio di questi uccelli vi fu copiosissimo, poichè dai primi d'ottobre a tutto febbraio 1866 se ne uccidevano giornalmente a dozzine nelle adjacenti campagne. Viceversa essi furono scarsissimi nel susseguente inverno 1866-67. Lo stesso avviene in Sardegna giusta il Cara.

Subfam. Fringillinae.

Gen. CHLORIS, Brisson.

### 86. Chloris viridis, Charlet. Bris.

(*Loxia chloris,* Lin., *Chlorospiza chloris,* Bp.).

Volg. Ital. *Verdone, Verdiere, Verdello, Verdero, Verderello, Calengnolo,* (St. Ucc.), *Zaranto, Taranto, Caranto* (Gesn., Aldrov.).

Mod. 68. — Volg. *Verdèr, Verdon* (in Mod. e Bol.).

Il Verdiere è semistazionario e copioso per ogni dove nel Modenese, ma assai più frequente ai colli, e nelle epoche di passaggio. Molte coppie vi arrivano in primavera, nidificano più volte di seguito ne' boschi della media montagna, e giunto l'autunno ritornano al mezzodì, pochi rimanendo a svernare sulle costiere più riparate dell'Apennino.

Sic. 76. — Volg. *Virduni* (Sic.), *Viridaceola* (sec. Cupani).

In Sicilia esso è del pari comunissimo durante la mala stagione. Moltissimi branchi vi giungono in ottobre, si fissano tanto ne' boschi di montagna che ne' piani e ripartono in primavera. Qualche rara copia nidifica in estate presso Palermo, e nelle campagne settentrionali dell'isola.

Gen. FRINGILLA, Lin.

### 87. Fringilla coelebs, Lin.

Volg. Ital. *Fringuello comune, Franguello* (Gesn. St. Ucc.), *Filangello* (Calvi).

Mod. 69. — *Fringuèl* (in Mod.), *Franguèl* (in Bol.).

Non è chi non conosca il Fringuello, questo leggiadro uccelletto che nella cruda stagione avviva col sonoro suo canto la morta campagna. Esso è stazionario nel Modenese e sparso per ogni dove, ma più copioso al monte che al piano. Nidifica una sola volta nell'anno. In autunno molti branchi vi pervengono dal settembre, e dopo breve sosta proseguono al mezzodì; perlocchè la maggior parte pe' passi montani che dal Tirolo e dalla Svizzera immettono nella gran valle Lombarda, è abbondantemente guarnita di roccoli, di passate che ne fanno ingenti prede. Nel Modenese cotal sorta di tranelli sono più rari, ed eretti soltanto sul dosso di alcuni contraforti più sporgenti della catena Apenninica.

Sic. 77. — Volg. *Pinzuni* o *Pinsuni* (Sic.), *Spunzuni* (Cat., Mess.).

In Sicilia i Fringuelli sono numerosissimi in tempo d'inverno. Branchi sterminati di codesti uccelli popolano in tal'epoca le campagne ed i boschetti si dell'interno dell'isola che de' paesi litorali; e fra gli altri i viali arborati della Villa Favorita. Eccezionalmente però anche qui nell'inverno 1865 per tutto il litorale settentrionale dell'isola non se ne viddero che pochissimi individui. All'appressarsi della primavera i Fringuelli che svernarono nell'isola incominciano a sfilare verso il continente, non rimanendone che pochissimi a nidificare ne' boschi di montagna. Di questa specie esiste una bella varietà rufescente nel Museo di Palermo, presa ne' contorni della città. Essa offre capo, collo, copritrici alari, lembi delle direttrici e delle remiganti di colore intensamente rossigno.

### 88. Fringilla montifringilla, Lin.

Volg. Ital. *Fringuello montano, montanino, montanaro* (Belon.), *Peppola* (Savi).

Mod. 70. — Volg. *Fringuèl muntan* o *d'muntagna* (in Mod.), *Franguèl muntanêr* (in Bol.).

Il Fringuello montano non è molto comune nel Modenese. Vi passa periodicamente sul tardo autunno e ripassa in primavera, soffermandosi per lo più ne' boschetti di montagna. Qualche individuo scende in piano ne' rigidi inverni, mentre i più, costeggiando l'Apennino, difilano verso le Romagne. Non nidifica nel Modenese, e fu indotto in errore chi asserì il contrario.

Sic. 78. — *Pinzuni varvariscu, Pinzuni di rocca* (Pal.), *Spunzuni varvariscu* (Cat., Messina).

Il Montano è generalmente raro in tutto il litorale della Sicilia; alquanto più frequente nell'interno dell'isola, d'onde m'ebbi anche di recente alcune spoglie. È uccello ibernante, di raro passaggio ne' paesi del litorale. Gli individui già posseduti dal Benoit, vennero tutti presi colle reti presso Messina nel passo di primavera. Non figura ne' cataloghi degli uccelli Sardi.

Gen. MONTIFRINGILLA, Brehm.

## 89. Montifringilla nivalis, Brehm ex Bris.

(*Fringilla nivalis,* Bris. et Lin.).

Volg. Ital. *Fringuello alpino* o *della neve.*

Mod. ? — Volg. *Fringuèl d' la nèva* (in Mod.).

Non è specie propria del Modenese. Vuolsi che qualcuno vi apparisca accidentalmente d'inverno nelle annate più rigide, e perciò lo accenno semplicemente onde ricordarlo ai collettori. Una spoglia che m'ebbi di recente dal Tognoli, proveniva dal Veronese. In Sicilia questa specie non comparve mai a mia cognizione.

Gen. CARDUELIS, Lin., Bris.

## 90. Carduelis vulgaris, Lin. ed. VI, Bris.

(*Fringilla carduelis* Lin., *Carduelis elegans* Seph., *Acanthis carduelis,* Keys. et Blas.).

Volg. Ital. *Cardellino, Carderino, Cardello* (Olina), *Gardello, Gardellino* (Bel., Gesn.).

Mod. 71 — *Gradlèn, Scalzarèn* (in Mod.), *Gardlein* (in Bol.).

I Gardellini arrivano in copia nel Modenese in aprile e maggio. Nidificano per lo più sui colli arborati ed anche negli incolti ove crescono i cardi selvatici, e partono nell'autunno, non restando che pochissimi a svernare ne' luoghi più soleggiati. Nel Museo di Modena se ne conservano parecchie varietà, fra cui un ibrido sorto dall'accoppiamento col Verzolino. Anche il Tognoli mi fece recentemente vedere una bella varietà albina ch' egli colse per due anni consecutivi in una nidiata sullo

stesso albero. Era questi tutto bianco con lievi sfumature nere e brune sulle ali, colla fascia trasversale alare gialla, e colla testa tutta rossa come negli individui adulti.

Sic. 79. — Volg. *Cardiddu, Cardillu* (Sic.), *Cardu jacaluni* (sec. Cupani).

In Sicilia il Cardellino è comunissimo in tutte le stagioni, maggiormente poi d'autunno e d'inverno, epoca nella quale si veggono giungere branchi numerosissimi dal continente. Questi uccelletti dimorano per lo più negli oliveti, ne' frassineti, ma nidificano a preferenza sui cipressi e sugli alberi fruttiferi (Benoit). Presso Palermo se ne prendono moltissimi sul finire dell'estate nelle reti aperte, o col vischio, e molte coppie covano nelle ville circonvicine. È comunissimo anche in Sardegna.

Gen. LIGURINUS, Bris.

### 91. Ligurinus spinus, Bris.

(*Fringilla spinus,* Lin., *Chrysomitris spinus,* Boie).

Volg. Ital. *Lucherino, Lucarino, Lecoro, Legorino, Lugaro, Luganello* (Gesn.).

Mod. 72. — *Lugarèn* (in Mod.), *Lugarein* in Bol.).

Il Lucherino è alquanto raro nel Modenese. Qualche branchetto vi passa in aprile ed in settembre, soffermandosi di preferenza ne' prati di montagna. Il suo passaggio però in certe annate riesce copiosissimo anche ne' piani. Accertano alcuni cacciatori che qualche coppia nidifichi nell'alto Appenino Reggiano e Bolognese. Stento a crederlo; essendochè la specie, a detta de' zoologi più competenti, non si riproduce che nelle alte foreste alpine.

Sic. 80. — Volg. *Lecuru* (Sic.).

In Sicilia il Lucarino è di passaggio non periodico; anzi secondo alcuni ricorrente ogni cinque o sei anni. Posso però accertare che tanto nell'inverno del 1864 quanto nelle successive primavere del 1865-66-67, io ne osservai parecchi branchi ne' contorni di Palermo, ed in ispecie nella R. Villa Favorita. Ivi questi uccelletti frammisti a buon numero di verzolini sogliono convenire ne' mesi di febbrajo e di marzo a mangiare le nascenti gemme della *Melia Julibrissim,* ed anche scacciati dall'albero vi ritornano ostinatamente, talchè appostandosi all'ombra di questi, si possono predarne col fucile parecchie dozzine al giorno. È di annuale passaggio, giusta il Cara, in Sardegna.

Gen. CITRINELLA, Bp.

### 92. Citrinella alpina, Bp. ex Scop.

(*Fringilla citrinella,* Lin., *Serinus citrinellus,* Boie).

Volg. Ital. *Venturone* (Savi), *Fringuello citrinello* (Calvi).

Mod. ? — (Nome ignoto).

Questa specie sovente confusa col Verzellino è rarissima nell'Italia centrale. Sta generalmente confinata ne' folti boschi alpini, nè si lascia mai vedere in piano. Sembra che non sia stata mai avvertita nel Modenese. Tuttavia la ricordo ai cacciatori di montagna onde concorrano a constatarne la presenza o l'assenza.

Sic. ? — Giusta il Malherbes il Venturone apparirebbe talvolta d'inverno presso Messina, ed anche più frequentemente presso Palermo. Dacchè mi trovo in Sicilia non ho avuto mai occasione di incontrarlo, nè so che da altri vi sia stato rinvenuto. Il silenzio d'altronde serbato in proposito dagli ornitologi Siciliani, e la decisa negativa data dal Benoit ne' suoi recenti mss., fa desiderare che la sua comparsa venga ulteriormente constatata. È quistione se pervenga in Sardegna.

### 93. Serinus meridionalis, Bp.

(*Fringilla serinus,* Lin., *Loxia serinus,* Scop., *Driospiza serinus* K. et Blas.).

Volg. Ital. *Verzellino, Verdolino, Cinì, Raparino, Rapajuolo, Raverino, Serino scarzerino* (Bel., Gesn). *Serino d'Italia* (St. Ucc. sec. Savi).

Mod. 73. — Volg. *Vidaren, Verzaren, Raparen* (in Mod.), *Verzarein* (in Bol.).

Il Verzellino nel Modenese è migratore e di mediocre frequenza. Annida talvolta ne' boschi di montagna; nel piano però non si lascia vedere che nell'epoca del doppio passo.

Sic. 81. — Volg. *Rappareddu, Rapparedduni* (Sic.).

In Sicilia esso è comunissimo durante la cattiva stagione, particolarmente nelle campagne e ne' giardini del litorale. All'appressarsi della primavera emigra in buon numero al continente. Tuttavia qualche coppia rimane sempre a nidificare nella regione nemorosa, poichè tanto ne' mesi di giugno che di luglio, ne colsi alcuni giovanissimi nella Villa Favorita, ed altri me ne diede il Dimostratore dell'Orto Botanico signor Angelo Console ch'ebbero vita sugli alberi di quell'impareggiabile stabilimento. In settembre lorchè i Verzellini ritornano al Sud, se ne prende buon numero colle reti aperte nei prati adjacenti alla città. Giusta il Salvadori sverna, ed è altresì di annuale passaggio in Sardegna.

Gen. LINOTA, Bp.

### 94. Linota cannabina, Bp ex Lin.

(*Linaria rubra maj.* Bris., *Fringilla cannabina,* Lin., *Fringilla linota*, Gm., *Linaria cannabina,* Boie, *Cannabina linota,* Gray).

Volg. Ital. *Montanello, Fanello, Fanello comune o maggiore* (St. Ucc.), *Fanello marino* (Aldrov.).

Mod. 74. — Volg. *Fanèl* o *Faganèl* (in Mod. e Bol.).

Il Fanello apparisce nel Modenese all'epoca del doppio passo, ma più comunemente

in quello di primavera. Qualche individuo soffermasi a nidificare nell'Alto Apennino, e scende in tempo d'inverno ne' piani; mentre gli altri tutti partono pel mezzodì. Nel burrascoso inverno 1869-70, ne' dintorni di Modena se ne incontrarono de' stuoli grossissimi (Tognoli).

Sic. 82. — Volg. *Zuinu* (Sic.), *Zuinu di rocca* o *roccaloru* (sec. Cupani), *Zuinu marzuddu* (il maschio in abito di nozze). *Minutulu veru* (Cat.), *Bastarduni* (Castelbuono).

Anche in Sicilia il Fanello appare in gran copia all' appressarsi dell' inverno, si sparge pel monte, pel piano, e molti vi passano la mala stagione. In tal'epoca è ovvio incontrare copiosi branchi di questi uccelletti nelle vaste pianure meridionali dell'isola. Ivi frammisti a bande di Verzellini, di Cardellini, e di Pispole essi s'aggirano pe' vigneti, per le colture di cotone, ed ora si veggono convenire in masse stipate sugli alberi circostanti, ora imbrancati calare a terra, « formando insieme uniti, come egregiamente si esprime il Minà, un lieto concento co' loro svariati canti. » Anche presso Palermo se ne incontrano molti lungo le falde de' monti circostanti, che vi restano imbrancati sino a primavera inoltrata. Giunta la bella stagione tutti riparano al settentrione, tranne poche coppie che nidificano ne' monti più elevati dell'Isola, ove io stesso ne colsi talvolta de' nidiacei.

### 95. Linota montana, Bp. ex Bris.

(*Linaria montana,* Brisson, *Fringilla flavirostris,* Lin., *Fringilla montium,* Lin., *Cannabina flavirostris et montium* Bréhm, *Linota montium,* Bp.).

Volg. Ital. *Fanello bastardo,* o *Montanello riska* de' Toscani.

Mod. 75. — Volg. Nome ignoto.

Devo aggiungere codesta specie nel novero degli uccelli accidentali del Modenese, essendochè un esemplare vi fu recentemente colto dal Tognoli, che me lo spedì a Palermo per la collezione del Museo. Questo Fanello non venne mai avvertito sin'ora in Sicilia.

Gen. LINARIA. Bris., Viell.

### 96. Linaria borealis, Viell.

(*Linaria rubra minor* Bris., *Acanthis borealis* K. Bl. *Fringilla Linaria* Lin., *Acanthis Linaria* Bp.).

Volg. Ital. *Sizerino, Fanello forestiero* o *gentile, Montanello* o *Fanello minore* (Calvi).

Mod. 76. — Volg. *Fanél furaster* (in Mod.).

Questa specie, che alcuni cacciatori confondono coll'Organetto o Fanello minimo, giunge rarissimamente ed irregolarmente nel Modenese sul tardo autunno. Io n'ebbi di recente un esemplare coltovi dal diligentissimo Tognoli, che me ne inviò un altro

in abito di nozze nel gennajo 1869. In Lombardia però nidifica sugli alti monti, e vi si prende talvolta in copia nella stagione autunnale (Monti e Balsamo Crivelli); ond'è che il Monti ed il De Betta, nella rispettiva loro ornitologia Comasca e Veronese, ci narrano che il suo passaggio nel 1811 e nel 1862 vi fu copiosissimo.

Sic. ? — Non mi fu dato sin'ora d'incontrare questa specie in Sicilia; e ne manco ve l'osservò il Benoit. Giusta le indicazioni date dal Malherbes, sembrerebbe ch'essa vi pervenga accidentalmente frammezzo a branchi del Fanello comune; ma siccome l'egregio autore vi appone a sinonimo la *Fringilla rufescens* (l'Organetto de' Toscani), che è tutt'altra specie, così resta il dubbio di qual Fanello intenda parlare.

### 97. Linaria minima, Bris.

(*Linaria rufescens* Viell., *Acanthis rufescens* Bp.).

Volg. Ital. *Organetto* (Savi), *Cardinaletto* (Bp.), *Fanello dall'aquila* o *dalla marca* (Olina), *Fanello piccolo* o *minimo*.

Mod. ? — *Fanèl furaster, Fanèl cinèn* (Mod.).

Verun dato abbiamo fin'ora dell'arrivo di questa specie nel Modenese e nella Sicilia; Tuttochè non sia al tutto rara in Lombardia ed in Toscana. Epperò l'accenno di volo onde ne restino avvertiti i cacciatori indigeni. — La affine *Linaria cànescens* più Nordica delle precedenti, vi manca completamente.

Subfam. Emberizinae.

Gen. PASSERINA, Vieill.

### 98. Passerina melanocephala, Viell. ex Scop.

(*Emberiza melanocephala* Scop., *Euspiza melanocephala* Bp., *Fringilla crocea* Viell.).

Volg. Ital. *Ortolano* o *Zigolo capinero* (Savi), *Ortolano Dalmatino*.

Sic. 83. — (Nome volg. ignoto).

Questa specie, cotanto frequente lungo il litorale della Dalmazia e della Grecia, è rarissima in Sicilia. A ricordo del signor Benoit un solo soggetto vi venne preso nel 1847 nelle vicinanze di Messina. Il Salvadori dubita altresì se si rinvenga in Sardegna.

Siccome il Gerbe nella seconda edizione dell'Ornitologia Europea di Degland dice che non se ne conoscono i costumi, così io che ne viddi ed uccisi molti in gioventù ne' contorni di Ragusa in Dalmazia, mi do premura di colmare questa lacuna.

L'ortolano capinero arriva lungo le coste della Dalmazia verso la metà di aprile; si fissa per lo più nei piani arborati e sulle costiere coltivate a cereali. Ai primi di maggio dà opra a costruire il nido, che colloca generalmente ne' cespugli, sul tronco delle viti basse, od attacca presso il suolo a parecchi fusti di frumento, intessendolo di

paglie, di sottili radichette di vibice (*Agnus castus*), e dandogli una forma ovoidale a canestro, entro cui depone 4 o 5 uova bianco-cineree tempestate di macchie brune. Credo che talvolta covi anche per due volte di seguito, massime se per tempo gli si tolgano le uova. Durante la covatura, ed anche abitualmente, il maschio suole posarsi sull'alto degli alberi circostanti, e di preferenza sulla cima de' cerasai, d'onde ripetutamente emette un canto forte, vibrato, monotono, che termina in una cadenza tronca, e che presso a poco potrebbe esprimersi colla voce *cirririri-cirirì*. Egli ha un altro grido querulo comune alle femmine, che di tratto in tratto ripete lorchè è impaurito, e che può rendersi colla sillaba *cià cià*. Scacciato da un albero rasenta la superficie de' campi di biade con volo basso, continuo, regolare, finchè giunto presso un altro albero si rialza velocemente, postandosi sulle più alte sue cime; ove tosto rintuona il monotono suo canto. Questo uccello è un tremendo devastatore de' campi a cereali. Tenendosi abbrancato a parecchi steli di frumento, egli ne strugge le spighe prossime a maturità, mangiandone in parte i granelli, e lasciandoli in maggior parte cadere a terra. All'incontro esso è tenerissimo per la sua prole, che insieme alla compagna guida e difende sinchè diventa grandicella. Compiuta la mietitura del frumento, e circa la metà di luglio, i Capineri incominciano a sfilare al mezzodì, talchè ai primi d'agosto, non ne rimane più individuo veruno ne' piani. Questi uccelli malamente sopportano la schiavitù, e difficilmente si lasciano addomesticare. Tenuti in gabbia si agitano, si malmenano, ed il più delle volte prescelgono di morir di fame anzichè prendere cibo qualsiasi, massime se adulti. Anche presi giovani non sopravvivono per lo più all'epoca dell'emigrazione autunnale. Tuttavia eccezionalmente ne viddi qualcuno allevato e vivente a Genova ed a Trieste.

### Gen. CYNCHRAMUS, Bris.

#### 99. Cynchramus miliarius, Bris. ex Lin.

(*Emberiza miliaria*, Lin., *Miliaria Europaea*, Swains, Gerbe).

Volg. Ital. *Strilozzo* (Savi), *Braviere maggiore, Ortolano strilozzo, Cia montanina, Petrone* (Gesn., Aldrov.).

Mod. 77. — Volg. *Petròn* (in Mod.), *Ptraun* (in Bol.).

Lo Strilozzo vive e nidifica in copia nelle basse pianure del Modenese. Si dirada all'appressarsi dell'inverno e ritorna in primavera. Quelli che vi rimasero durante la cattiva stagione, s'aggirano in grossi branchi per le campagne aperte, sì del piano che del colle, sino al successivo marzo, epoca in cui si separano in coppie per attendere alla riproduzione.

Sic. 84. — Volg. *Ciciruni* (Sic.), *Ciceruni e Zizinon* (Pal.), *Cicciallu* (Petralia).

In Sicilia è specie sedentaria e comune in tutte le stagioni, e piucchè mai frequente d'inverno nelle basse regioni delle Madonie (Minà). È più rara a Palermo e reperi-

bile soltanto sul tardo autunno e durante la cattiva stagione. Pone il nido a terra framezzo a bassi cespugli, nella quale occasione il maschio librato sull'ali o posato sulla cima di un vicino arbusto, emette tratto tratto uno stridulo canto, a ricreare, direbbesi, la pronuba compagna. Nella estate del 1867 riscontrai molte di cotali coppie nidificanti ne' contorni di Siracusa, e lungo il fiume Anapo.—Questi uccelli vanno soggetti a molteplici varietà di ptilosi, di razza, e di dimensione. Il Zuccarello-Patti negli atti della Società Gioenia fa cenno di un individuo Albino ch'egli rinvenne ne' contorni di Catania. Io pure n'ebbi uno consimile, colto presso Palermo, per gentile dono del Conte Ferrero. Altri soggetti inviatimi dal Martorana da Napoli, offrivano una dimensione molto maggiore degli ordinarî individui di Sicilia. È comunissimo anche in Sardegna.

Gen. EMBERIZA, Lin.

### 100. Emberiza hortulana, Lin.

Volg. Ital. *Ortolano, Ortolano giallo* o *comune.*

Mod. 78. — Volg. *Urtlan* (in Mod. e Bol.).

L'ortolano arriva in copia sul territorio Modenese nella stagione primaverile, si sparge tanto pel piano che pel monte, e riparte parzialmente in settembre.

Sic. 85. — Volg. *Urtulan* (Sic.), *Iardinaru* (Girg.).

In Sicilia esso è semistazionario, raro a Palermo ed a Messina, comunissimo negli altri distretti dell'isola (Benoit). In primavera emigra in gran parte al continente, e ne ritorna d'autunno. Qualche coppia però rimane a nidificare anche in Sicilia, poichè alla metà di maggio ne predai parecchi ne' contorni di Siracusa. È di passo accidentale in Sardegna.

### 101. Emberiza citrinella, Lin.

Volg. Ital. *Zigolo* o *Zivolo giallo* (Savi), *Sermola* (Bp.), *Cia paglierina, Verzelot* (Gesn. Aldrov.), *Zivolo setajolo* (Siena).

Mod. 79. — *Spajard, Pajaron* (in Mod.), *Ustlan pajarez* (in Bol.).

Lo Zigolo giallo è abbondante e pressochè sedentario nell' Apennino Modenese. Scende in piano ne' rigidi inverni, lorchè vi si accalcano le nevi, e vi si trattiene alle volte anche durante l'estate. Nidifica a terra o fra mezzo a cespugli. Giunto l'autunno, associandosi in parte a quelli che scesero dalle Alpi, emigra in piccoli branchi al mezzodì.

Sic. 86. — *Zivulu* o *Ziulu giarnu* (Sic.).

È raro in Sicilia almeno nelle vicinanze di Messina, ove due soli individui vennero osservati dal Benoit in una lunga serie d'anni. A Palermo non mi fu peranco dato di rinvenirlo, tuttochè il Malherbes assicuri di averne veduto de' soggetti a Bagheria e presso Monreale. Si volle farmi credere che stuoli numerosissimi di que-

sta specie convengano nel mese di gennajo nei contorni di Catania. Temo che sieno stati scambiati con individui del Migliarino di Palude, che vi sono abbastanza numerosi; tanto più che il Zigolo giallo è alquanto raro anche in Toscana ed in tutta l'Italia meridionale. Tuttavia notai la presenza di due esemplari di cotal specie nel Museo di Catania, forse uccisi ne' contorni di quella città. Anche il Salvadori pone in dubbio la sua esistenza in Sardegna, ove lo stesso Cara la dice rarissima.

### 102. Emberiza cirlus, Lin.

Volg. Ital. *Zigolo* o *Zivolo nero; Zivolo comune* o *paglieraccio, Nizzola nera* (Siena).

Mod. 80. — Volg. *Pajaron, Zivula negra* (in Mod.), *Passarezz* (in Bol.).

È specie di passaggio poco frequente nel Modenese. Incontrasi per lo più sul limitare de' boschi e ne' campi di fresco arati. Il Tognoli n'ebbe alcuni pochi individui, presi in tempo d'inverno ne' contorni della Città, che cedette in parte ai Musei di Modena e di Palermo. Nel Bolognese, giusta le annotazioni del Bianconi, sembra men raro, massime in primavera ed in autunno. È dubbio se qualche coppia nidifichi nelle provincie dell'Emilia.

Sic. 87. — Volg. *Ziulu* o *Zivulu* (Sic.), *Zivulu varadriscu* (sec. Cupani), *Zinzigula giarna* (Cat., Sir.), *Zizi* (Castrog.), *Iardinaru pettu russu* (Girg.).

In Sicilia il Zigolo nero è stazionario e comune in tutte le stagioni. Durante l'inverno molti se ne veggono ne' giardini e nelle collinette che circondano Messina (Benoit). Anche a Palermo benchè più raramente appariscono in branchi nella cruda stagione, e si vedono errare lungo le falde de' monti circostanti. Appressandosi la primavera alcuni pochi salgono a nidificare ne' boschi montani, ma la maggior parte emigra al continente. È comune anche in Sardegna.

### 103. Emberiza Cia, Lin.

Volg. Ital. *Zigolo muciatto* o *de' prati* (Savi), *Zivola matta* (Bp.), *Nizzola pratajola* (Siena).

Mod. 81. — Volg. *Zivola matta* (in Mod.), *Urtlan d' prà* (in Bol.).

È uccello di passaggio nel Modenese che sosta di preferenza ne' campi coltivati, e ne' prati sì del colle che del piano. Qualche coppia annida nell'Alto Apennino. Il suo ripasso autunnale nel 1841, 1854, 1863 fu abbastanza copioso anche presso Modena, nella quale circostanza il Tognoli potè cogliere parecchi individui, che poi cedette ai Musei di quella Università e di Palermo.

Sic. 88. — Volg. *Zivula* (Pal.), *Zinzola, 'Nzinzola, Zinzicula* (Cat., Sir.), *Zivula di muntagna* (Castelb.), *Viziola* (Mess.).

In Sicilia è specie bastantemente nota e comune durante l'inverno, tanto ne' monti quanto nelle campagne del piano. Generalmente al principio della primavera parte

per paesi settentrionali, ma molti rimangono a nidificare ne' monti o lungo i torrenti montani (Benoit). Presso Palermo in certe annate se ne incontrano branchi numerosissimi alle falde de' monti circostanti. Ciò avvenne in particolare nell'inverno del 1867. Non meno che nel 1838 a Castelbuono presso le Madonie, giusta le osservazioni del Minà. — È raro in Sardegna.

### 104. Emberiza caesia, Cretsch.

(*Emberiza rufibarbata*).

Sic. ? — Nome volg. ignoto.

Il Malherbes nota questa specie come di accidentale passaggio in Sicilia; e dice esservi stata presa una volta nelle provincie meridionali. Io non posso che ripetere dubbiosamente questa citazione, tanto più che viene contradetta dal Benoit. Noto solo che nel Museo da me diretto ne esiste un esemplare che giunsi a sottrarre alle depredazioni cui nell'ultima rivoluzione soggiacquero le collezioni di storia naturale del Liceo; ma essendo questi senza indicazione di località, non sono in grado di accertarne la provenienza.

## Gen. SCHOENICOLA, Bp.

### 105. Schoenicola schoeniclus, Bp. ex Lin.

(*Emberiza schoeniclus*, Lin., *Cinchranus schoeniclus*, Boie, Gerbe, *Hortulanus aruadinaceus*, Brisson.

Volg. Ital. *Migliarino* o *monachino di palude*.

Mod. 82. — Volg. *Miarèn* (in Mod.), *Miarein* (in Bol.).

Il Migliarino palustre abita per lo più le praterie ed i terreni acquitrinosi del basso modenese. Vi nidifica, e riparte pel mezzodì sul tardo autunno. Ne' contorni di Modena è piuttosto raro; pochi individui vi si incontrano lungo i fossati anche nella cruda stagione; fu solo nel trascorso inverno 1869-70 che se ne viddero de' branchi di oltre 300.

Sic. 89. — Volg. *Zivula di pantano* (Sic.).

È comune d'inverno in Sicilia, molti vengono a svernarvi spargendosi per gli orti, e per prati del litorale, imbrancati con altre specie congeneri. In estate vanno in traccia di luoghi paludosi per propagarsi, ponendo a preferenza il nido fra le canne (Benoit). Io pure ne incontrai parecchi in maggio ne' contorni di Lentini, ed assai più in novembre nelle adjacenze di Mazzara. È copioso anche in Sardegna.

### 106. Schaenicola pusilla, Bp. ex Pall.

(*Buscarla pusilla*, Bp., *Emberiza Durazzi*, Bp. Faun. Ital. tav. 36, f. 1, non fig. 2.)

Volg. Ital. *Migliarino minore* o *del Durazzo*.

Mod. 85. — Volg. *Miarèn.*

Allorchè io aveva la direzione del Museo di Modena m'ebbi più volte dal Tognoli una specie affine ma più piccola ed a diversa ptilosi dal comune Migliarino di palude, ch'egli colse nelle sue escursioni alle basse, e denominò *Emberiza schoeniculoides;* ed anche dopo il mio trasloco a Palermo altri esemplari me ne inviò pel Museo di quest'ultima Università. Esaminata diligentemente, riconobbi essere questa l'*Emberiza pusilla* di Pallas, già descritta e figurata dal Bonaparte sotto il nome di *Emberiza Durazzi.* Questa specie, sebbene assai raramente, riscontrasi in estate, e fors'anco d'inverno, ne' terreni acquitrinosi del basso Modenese; e deve perciò far parte dell'Avifauna dell'Italia, poichè anche il Perini ed il Conte Nini, dicono esserne state predati alcuni individui nelle provincie Venete.

Sic. 90. — Il Benoit nelle aggiunte mss. al suo Catalogo degli Uccelli della Sicilia nota che due o tre individui di questa elegante specie vennero ritrovati anni addietro dal defunto tassidermista Samonà ne' contorni di Palermo. Io non posso che ripetere la citazione del dotto amico, non avendo i mezzi di confermarlo attualmente.

### 107. Schoenicola rustica, Nob. ex Pall.

(*Cynchranus rusticus,* Gerbe, *Emberiza Lesbia,* Gesn).

Volg. Ital. *Zigolo de' tordi.*

Sic. ? — Questa bella Emberiza non venne sin'ora segnalata in Sicilia. Il Malherbes richiama su di essa l'attenzione de' naturalisti indigeni, sembrandogli improbabile che una specie abbastanza comune in Grecia, non pervenga alle volte anche in quest'isola.

### 108. Schoenicola pyrrhuloides, Bp. ex Pall.

(*Emberiza pyrrhuloides,* Pall., *Ember. palustris,* Savi, *Cynchranus pyrrhuloides,* Caban).

Volg. Ital. *Passero od ortolano di Palude, Monachino di palude* o *di canneto.*

Mod. 84. — Volg. *Passra canèra* (in Mod.).

I Monachini di palude popolano in buon numero i terreni vallivi e le risaje del basso Modenese, e vi rappresentano in certo modo il Passero domestico. Essi se ne stanno d'ordinario aggrappati al fusto de' giunchi o delle canne, strillando di continuo a modo de' passeri, senza farsi gran caso della presenza de' viandanti; per il che vengono chiamati *Passeri de' canneti.* Questi uccelli però non vi sono stazionari; arrivano ai primi d'aprile, nidificano e ripartono in settembre. Ne' contorni di Modena non si lasciano vedere quasi mai.

Sic. 91. — Volg. *Passaru di pantanu* (Sic.).

Il Passero o monachino di palude vive e nidifica anche in Sicilia. Il Principe di Canino ne avea già sospettata l'esistenza, ed il Malherbes lo trovò difatti sedentario

ne' luoghi stessi ove dimora il Migliarino palustre. Tanto il Martorana che io stesso ne osservammo in maggio parecchie coppie nidificanti nel Pantano di Catania; fatto che veggo altresì confermato dal Benoit nelle aggiunte mss. al suo catalogo, che n'ebbe alcuni soggetti anche dal lago di Caltagirone, parte de' quali inviò al signor Edmondo Firmiaire a Parigi. Recentemente il signor Martorana arricchì il nostro museo di alcuni soggetti uccisi nel Napoletano.—Non venne fin'ora avvertito dagli illustratori dell'Avifauna Sarda.

Gen. PLECTROPHANES, Mey et Volf.

### 109. Plectrophanes nivalis, Mey ex Lin.

(*Hortulanus nivalis,* Bris., *Emberiza montana,* Gesn., *Emberiza glacialis,* Lath.).

Volt. Ital. *Zigolo od ortolano della neve, Ortolano di montagna o nevale.*

Mod. 85. — Volg. *Urtlan d' la neva* (in Mod.), *Urtlan dalla nêiv* (in Bol.).

È caso raro vederlo nelle provincie dell'Emilia. Giusta Bianconi negli inverni più rigidi appare talvolta sugli alti monti del Bolognese. A Modena ne venne eccezionalmente colto un individuo presso Cognento a tre miglia dalla città ai 25 febbraro 1869; è questi un giovine in abito autunnale, che cedutomi dal Tognoli, forma ora parte della collezione ornitologica del Museo di Palermo.

Sic. ? — Manca in Sicilia per quanto se ne sappia. Lo Schembri però lo segnala come avventizio e rarissimo in tempo d'autunno sui monti del gruppo di Malta. Non è ascritto ne' cataloghi ornitologici recenti della Sardegna.

SECT. IV. DEODACTYLI SUBULIROSTRES.

## Fam. ALAUDIDAE.

Subfam. ALAUDINAE.

Gen. MELANOCORYPHA, Boie.

### 110. Melanocorypha calandra, Boie ex Lin.

Volg. Ital. *Calandra.*

Mod. 86. — Volg. *Calandrèna* o *Calandra,* (in Mod. e Bol.).

La Calandra è semistazionaria, ma piuttosto rara sì nel Bolognese che nel Modenese; qualche individuo vive e nidifica nelle campagne della bassa provincia, e particolarmente presso le risaje del Mirandolese e del basso Po. Ivi librata sull'ali nelle calde giornate di estate, va avvivando co' lieti e svariati suoi gorgheggi quelle solitudini infestate da malefiche esalazioni. Giusta il Bianconi riesce alquanto più comune nel Bolognese in primavera ed in autunno.

Sic. 92. — Volg. *Calandra Calandruni* (Pal.), *Calanula* (Caltag.), *Calanniruni* (Girg.), *Carannula* (Cat.), *'Nciddurata* (Petralia), (Minà).

In Sicilia essa è stazionaria e comunissima nelle campagne del Collesano, di Petralia, di San Giuseppe di Mortelli, ed anche maggiormente ne' vasti piani di Catania, di Briolo, e di Terranova. Numerosi branchi veggonsi pure errare in tempo d' inverno per i seminati ne' contorni di Mazzara, di Sciacca, di Marsala; mentre appare rarissima a Messina, a Castelbuono, e a Palermo. La Calandra nidifica a terra ne' seminati, e negli alti maggesi; non emigra quasi mai; però ne' prati de' contorni di Palermo ne viddi più volte arrivare qualche coppia dall'interno, durante il passaggio primaverile degli uccelli, che ritengo passi alle coste del Napoletano. Le Calandre essendo ricercate dal volgo per il loro canto, vengono colte colle reti nelle provincie meridionali e portate in gran numero a vendere nelle città del litorale. È comunissima anche in Sardegna.

Gen. GALERIDA, Boie.

### 111. Galerida cristata, Boie ex Lin.

Volg. Ital. *Capellaccia, Allodola capelluta, Capellina, Covarella, Cipperina* (Bel., Gesn.).

Mod. 87. — Volg. *Caplôna, Calandra peznèna, Lodla d' la capoccia* (in Mod.) *Lodla dalla pôpla* (in Bol.).

È sedentaria, ma più che in piano frequente ai colli, ove altresì annida.—Negli inverni nevosi scende al basso, e si lascia sovente vedere lungo le strade carreggiate, intenta a raccogliere i semi accidentalmente caduti per via.

Sic. 93. — Volg. *Coccocciuta, o Cucucciuta* (Pal., Girg.), *Cocucciutedda* (la giovine), *Cuccugliata* (Mes., Cat.), *Capiddina* (Sir., Cat.), *Lodola tupputa* (Sic.), *Scuriviola* (Castrog.), *Calandra* (Castelb. sec. Minà).

In Sicilia essa è comunissima e stazionaria in pressochè tutte le campagne, e piucchè mai nella così detta piana di Catania, e nelle basse pianure delle Madonie. A Palermo s'avventura alle volte fin presso alle porte della città, ma astuta come è, rare volte si lascia accostare da' cacciatori. Non così nelle località alquanto discoste dai centri, ove essendo meno molestata, è così fidente da non fuggire neanche all'appressarsi de' carri e de' viandanti. Giusta il Salvadori non sembra esistere in Sardegna, ed anzi la sua mancanza, come nota lo stesso autore, costituisce uno de' fatti più singolari dell'Avifauna di quell'Isola. Mancanza però che dal Cara si vorrebbe contestare.

Gen. ALAUDA, Lin.

## 112. Alauda arvensis, Lin.

(*Alauda Canterella* Bp.).

Volg. Ital. *Allodola. Lodola, Panterana, Lodola buona o maggiore* (St. Ucc.), *Lodola campestre, Petronella* (Gesn.).

Mod. 88. — Volg. *Lodla* (in Mod.) *Giaron* (in Bol.).

L'Allodola è uno de' cari uccelletti che col lieto suo canto ne annunzia il ritorno della primavera. Essa è in parte stazionaria nel Modenese e piucchè mai abbondante nelle stoppie, e nelle praterie umide della provincia, ed in parte emigrante. Parecchie coppie vi covano e si propagano tanto in pianura che ne' monti, ma il numero maggiore nidifica nella regioni più settentrionali, e cala in autunno dalle Alpi, dirigendosi alla volta delle Romagne. Giusta le annotazioni comunicatemi dal valente cacciatore Don Girolamo Rivi di Scandiano, negli anni 1827, 1828, il passo autunnale delle Lodole fu copiosissimo nel Modenese. Se ne incontravano de' branchetti persino nelle piazze de' paeselli di Collina, e sotto i porticati de' rustici abituri. A Scandiano in particolare esse affluirono talmente che dai ragazzi persino venivano predate. Mi è ignoto però se ciò fu per improvvisa bufera o per altro.

Sic. 94. — Volg. *Lonara* (Sic.), *Lodona* (Castrog.), *Lodona* (Girg.), *Addulidda Lodola cicciruni* (Cat.), *Calandruni* (Mess.), *Calannaruni* (Caltag.)

Le Lodole sono in massima parte uccelli di passaggio ed ibernanti in Sicilia. Il loro transito più copioso s'effettua in autunno, e per i cacciatori di Palermo questo avvenimento è una vera festa popolare. Quivi nel pomeriggio delle belle giornate d'ottobre, una numerosa schiera di giovinotti armati di fucile conviene ad appostarsi lungo le spiagge di quel vago seno di mare che si schiude fra il porto ed i monti di Mare-Dolce, ed in parte s'aggira in leggiere barchette per la magnifica rada di questa città, onde attendere al varco questi uccelletti. Un fitto trarre di fucilate che dal largo si protrae alla spiaggia, annunzia l' arrivo de' numerosi branchi di Lodole che mano mano arrivano dal continente; parte delle quali cadono in mare e restan preda de' cacciatori, parte atterrite, scomposte, decimate, si rifuggiano nelle vicine campagne. Si calcola che circa 300 cacciatori in tal' occasione stieno schierati lungo la spiaggia, ed altrettanti appostati in barchette a prender parte a questa singolare tenzone; talchè per il movimento che s'ingenera in tutta la linea, per l'incessante tuonare e ripercuotersi delle fucilate, per i globi di fumo che biancheggiano e s'innalzano da tutti i lati, le adjacenze di Palermo in tale incontro, offrono l'immagine di un vero campo di battaglia.

Le Lodole arrivano in Sicilia in piccoli drappelli di 30 o 40 individui, che si succedono a brevi intervalli, e spesseggiano colà dove il lido maggiormente s'incurva.

Stanche qual sono dal lungo viaggiare, esse procedono per lo più a mezz' aria con volo lento ma uniforme, se il tempo è calmo; e viceversa radono velocemente la superficie dell'onde, se il vento è forte e burrascoso; nè s'innalzano che toccando la spiaggia. — Non pare d' altronde che il rumore delle fucilate le atterrisca a certa distanza, poichè attratte da opportuni richiami, esse concorrono direttamente ove il fuoco è più vivo; ma colpite da vicino, deviano dal corso, si scompongono, si disperdono, e retrocedono persino in alto mare, per ritentare il passo in qualche punto men periglioso del lido. — Questo passaggio presso Palermo perdura tutto il mese di ottobre, ma con varia intensità, poichè nella prima metà del mese, e lorchè il vento spira da tramontana, da greco, da maestrale, esse arrivano copiosissime nelle ore vespertine; all'incontro negli ultimi giorni di ottobre, o quando domina un forte vento da libeccio, o da scilocco, esse vi giungono all'alba del dì novello. Calcolando il tempo necessario alla traversata delle 160 miglia circa che interpongonsi fra le coste del Napoletano e la Sicilia, convien credere che nel primo caso esse si dipartano la notte antecedente o tutt'al più all'alba del giorno stesso del loro arrivo; e che contrariate qual sono, da venti meridionali, si avviino nel secondo caso, sino dal mattino del giorno antecedente. — Stragrande è il numero delle Lodole che in cotale stagione attraversano la Sicilia. Il Rafinesque che su tal proposito scrisse un erudito articolo nel suo giornale *Lo specchio delle scienze* (Palermo 1814, t. II, p. 11), calcola che nelle giornate di maggior affluenza, nella sola rada di Palermo passino in media un milione di questi uccelletti, e da oltre dieci milioni durante l' intera stagione. Nè cotale computo sembrami esagerato, visto che i valenti cacciatori indigeni riescono sovente ad ucciderne oltre ad un centinajo in una sola giornata di favorevole passaggio.

Giunte nell'isola, la maggior parte delle Lodole si fissano ne' prati e nelle vallate inframontane, d'onde poi nel giorno vegnente passano nelle vaste pianure meridionali; ove i campi arati di fresco, i vigneti, le colture di cotone, durante tutto l'inverno ne sono oltremodo popolate. All'appressarsi della primavera cotali schiere imprendono grado grado a ritornare al continente, e ripassano in piccole punte e per lo più inavvertite, per le provincie settentrionali della Sicilia; però nelle belle giornate di marzo se ne incontrano sovente stuoli numerosissimi ne' prati circostanti alla città. — Qualche rara coppia rimane anche a nidificare in Sicilia ne' seminati, e nelle praterie di montagna; a prova di che il Minà ci narra di averne trovati un buon numero in giugno ed in luglio al così detto Pizzo delle Case, e nel piano della Battaglia sui monti delle Madonie.

### 113. Alauda arborea, Lin.

(*Alauda cristatella* Lath.).

Volg. Ital. *Totavilla, Tuttivilla, Covaretto* (Savi, Bp.), *Boniola* (Olina), *Mattolina* (St. Ucc.), *Covilello* (Senese), *Lodolicchio* (Calvi).

Mod. 89. — Volg. *Ludlèn, Ludlèna, Lodletta, Cutùi* (in Mod.), *Lodla di Pra* (in Bologna).

La Totavilla è semistazionaria ma non molto comune nel Modenese. Abita tanto il piano che il monte, ma stanzia e nidifica a preferenza sul colle. In autunno associandosi agli individui che calarono dalle Alpi, emigra in gran parte al mezzodì.

Sic. 95. — Volg. *Lonara cantatura, Londria* (Pal.), *Calandrella, passaruneddu di voscu* (Mess.), *Tuvittola* (Cat.), *Ludanedda* (Girg.), *Calandra d'arvulu* (Castrog.).

In Sicilia essa è del pari semistazionaria, ed abbastanza comune in tempo d'inverno alle falde de' monti, e negli incolti prossimi al mare. Ma emigra in massima parte in primavera al continente, ritornandone in branchi numerosissimi nel successivo ottobre. In tali epoche se ne incontrano molte sulle terre scoperte di Monticelli presso Castelbuono (Minà) e ne' prati e ne' seminati de' contorni di Palermo, frammiste a Pispole ed a Tordine. Le Totaville nidificano pur anco nell'isola, e fabbricano il loro nido fra cespugli, nel qual caso il maschio posato nella cima di un albero vicino, suole rallegrare la compagna col piacevole suo canto. Esse sono comunissime ne' mesi invernali anche in Sardegna.

### 114. Alauda Brachydactila, Leisler.

(*Alauda arenaria,* Viell., *Calendula arenaria,* Bp.).

Volg. Ital. *Calandrella, o Calandrino* (Savi), *Lodolino, Calandrello* (Bp.).

Mod. ? — Volg. *Calandrèn* (in Mod.), *Calandrin* (in Bol.).

Questa specie indigena delle regioni meridionali d'Europa spinge talvolta la sua emigrazione estiva sino alle pianure del Bolognese (Bianconi), ed invade persino in numerosi branchi le campagne Lombarde e Venete (Lanfossi, Balsamo Crivelli, Ninni, De Beth., Pami), d'onde al sopraggiunger dell'autunno ritorna al mezzodì. Non è improbabile quindi che qualche coppia pervenga anche nelle praterie dell'attigua provincia di Modena; tuttavia siccome non vi fu peranco colta dagli ornitologi del paese, la ripongo tuttora fra le specie dubbie.

Sic. 96. — Volg. *Calandredda* (Sic.), *Quagliarina* (Mess.), *Ciciredda* (Castrog.), *Ciurlidda* (Petralia).

In Sicilia il Calandrino arriva in aprile a migliaja di individui sulle spiagge meridionali dell'isola; si sparge in drappelli per le pianure prossime al mare, vi nidifica, ed al sopraggiungere della cattiva stagione ripara in Affrica. Nei mesi di maggio e giugno rinvenni io pure numerosi stuoli di Calandrelle, lungo le spiagge marine di Siracusa, di Girgenti, di Mazzara. Parecchi suoi branchi però attraversano anche l'isola, ed a Messina ed a Palermo se ne fa copiosa caccia colle reti aperte, e ne' prati circostanti alla città, col fucile. Giusta il Minà nelle Madonie è generalmente rara. Il suo passaggio però nel 1840 e nel 1863 fu abbondantissimo per tutta la Sicilia.—È comune e stazionaria anche in Sardegna.

Subfam. Certhilaudinae.

Gen. CERTHILAUDA, Swains.

**115. Certhilauda desertorum,** Bp. ex Stanley.

(*Alauda desertorum,* Stanley, *Alauda bifasciata,* Licht, *Alaemon desertorum,* Key. Bl.).

Volg. Ital. *Lodola africana, Lodola del deserto.*

Sic. ? — *Lodona Africana* (Sic.).

Giusta il Temminck ed il Malherbes questa specie originaria delle grandi pianure dell'Africa perverrebbe talvolta accidentalmente anche in Sicilia, opinione portata altresì dal Bonaparte nella sua Fauna Italica, ove nota precisamente « ch' essa varca non di rado in quest'isola. » Siccome però la sua presenza non fu constatata da verun ornitologo siciliano, anzi contradetta dal Benoit nelle aggiunte al suo catalogo, credo opportuno di lasciarla fra le specie dubbie, finchè il tempo e l'occasione giungano a risolvere la quistione.

**116. Certhilauda Dupontii,** Keys. et Bl. ex Viell.

(*Alauda ferruginea* Von der Mülhe).

Volg. Ital. *Lodola del Dupont o ferruginea.*

Sic. ? — Il Malherbes registra anche questa Lodola fra le specie avventizie dell'isola; invitando però i cacciatori indigeni a constatarne la presenza. Secondo Benoit essa non vi pervenne giammai.

Fam. MOTACILLIDAE.

Subfam. Anthinae.

Gen. AGRODROMA, Swains.

**117. Agrodroma campestris,** Swains ex Bris.

(*Alauda campestris,* Bris., *Alauda mosellana,* Gesn., *Anthus campetris* Bechst., *Anthus rufescens,* Tem.).

Volg. Ital. *Calandro* (Savi), *Calandrone, Ciurletto Ciurlettino* (Calvi), *Allodola de' campi* (St. Ucc.).

Mod. 90. — Volg. *Spêpla calandra* (in Bol.).

Questa specie non era stata avvertita fin' ora nel Modenese. Il Tognoli ritiene di averne ucciso un individuo nello scorso inverno che andò perduto, in tutti i casi sa-

rebbe sempre accidentale. Giusta il Bianconi incontrasi in piccol numero nelle pianure Bolognesi nei mesi di agosto e di settembre, d'onde parte in ottobre.

Sic. 97. — Volg. *Curintuni* (Sic., Mess., Pal.), *Curintini o Spagnulettu* (Cat.), *Curintina* (Castrog.), *Lodina pispisa* (Girg.).

In Sicilia è uccello abbastanza comune nelle epoche di passaggio. Nel circondario di Palermo lo si incontra frequentemente in tempo di primavera nelle praterie basse ed erbose, mentre in autunno sosta a preferenza ne' campi asciutti e sugli altipiani de' monti circonvicini. Qualche coppia annida pure nelle montagne centrali, e fabbrica il suo nido negli spacchi delle rupi, od a piè de' cespugli (Benoit); ma la maggior parte emigra al continente e passa l'inverno in Africa. — Questa specie è notevole per il singolare attaccamento che appalesano fra loro gli individui accoppiati. Uccisa ad es. la femmina, il maschio suole lungamente aggirarsi intorno ai luoghi ove questa fu colta, richiamandola con un lamentevole pigolio, che desta compassione. Giusta il Cara perviene in autunno anche in Sardegna.

Gen. ANTHUS, Lin.

### 118. Anthus Richardi, Viell.

(*Corydala Richardi*, Vigors., *Anthus longipes*, Hollander).

Volg. Ital. *Calandro forestiero, grosso, od a piè lunghi.*

Mod. 91. — Volg. *Spèpla furastèra* (in Mod.).

È specie accidentale e rarissima nel Modenese. Il Tognoli n'ebbe due soli individui, che colse nella primavera del 1860 e del 61, nella medesima località presso Modena. Egli notò che il loro canto era molto somigliante a quello del *Lanius rufus*, col quale li aveva dapprima scambiati.

Sic. 98. — Volg. *Curintuni furasteri?*

Questo Calandro è oltremodo raro anche in Sicilia. Il Malherbes fu il primo a registrarlo nella sua Fauna Sicula sotto il nome di *Anthus longipes*. Successivamente il Benoit, che dapprima ne negava l'esistenza, l'ammise nel suo recente mss.; e ne inviò anzi alcuni esemplari al signor Edmondo Firmiaire a Parigi. Qualche individuo isolato appare anche presso Palermo giusta il Martorana, che non mi fu peranco dato d'incontrare. Non pare esista in Sardegna.

### 119. Anthus pratensis, Bechst. ex Lin.

(*Alauda sepiaria*, Bris., *Alauda pratensis*, Lin.).

Volg. Ital. *Pispola comune, Spipola* (Aldrov.), *Lodola di prato* (Olina), *Babuso* (Bp.).

Mod. 92. — Volg. *Spiplèn, Spiplèna, Spipletta* (in Mod.), *Spêpla* (in Bol.).

È uccello comunissimo in tempo d'inverno ne' piani del Modenese, in ispecie nelle praterie umide ed erbose. Non difetta però anche sui colli, massime nello Scandianese,

ove giusta le osservazioni di Don Rivi se ne radunano talvolta in ottobre delle centinaja d'individui. Alcune coppie si riproducono anche ne' prati di montagna; i più però nidificano nel settentrione, d'onde all'apparire delle prime nevi passano al mezzodì.

Sic. 99. —Volg. *Linguinedda, Linguinedda d'erva* (Pal.), *Zivedda* (Mess.), *'Nzinzicula* (Cat.).

Le Pispole sono comunissime d'inverno in tutte le praterie della Sicilia; i vigneti, i campi ove pascola il bestiame, non meno che le colture a cotone delle provincie meridionali, ne sono a dovizia popolate. Ivi questi uccelletti raccolti in grosse bande errano per i prati in traccia di larve e d'insetti, oppure frammisti a stuoli di allodole, e di fanelli s'aggirano per le campagne, e si spostano a piccoli voli innanzi i passi de' viandanti. All'aprirsi della bella stagione, riunite in piccoli drappelli, le Pispole emigrano al continente, per riedere verso i primi d'ottobre al mezzodì. Ritengo che non nidifichino in Sicilia. — Sono comunissime anche in Sardegna.

### 120. Anthus arboreus, Bechst. ex Bris.

(*Alauda trivialis*, Gesn., *Alauda minor*, Lath.).

Volg. Ital. *Tordino, Prispolone, Prispola maggiore.*

Mod. 93. — Volg. *Turdèna* (in Mod.), *Turdeina* (in Bol.).

Il Tordino, uccello notissimo ai gastronomi per la squisitezza delle sue carni, è semistazionario nel Modenese. Molti vi giungono dal settentrione nel mese di agosto, si spargono per i campi e per le macchie, acquistano in breve una grassezza notevole, e ripartono nel successivo ottobre verso il mezzodì, ricomparendo per pochi giorni ai primi del successivo aprile. Alcuni però si fissano in estate nelle praterie sì del monte che del piano, e vi nidificano; ed altri ancora vi si trattengono d'inverno nelle annate men rigide.

Sic. 100. — Volg. *Linguinedda surda, Linguinedda cantatura* (Pal.), *Re delle Linguinedde* (giusta Cupani), *Zividuni* (Mess.).

In Sicilia se ne veggono giungere moltissimi in aprile e maggio ne' giorni piovosi e sciroccali; e riapparire anche più copiosi in settembre ed in ottobre dopo forti burrasche di mare, e molti pure vi passano l'inverno, fissandosi a preferenza ne' piani delle provincie meridionali. I dintorni di Messina, i paeselli circostanti alle Madonie, ne sono notevolmente popolati. Anche presso Palermo se ne uccidono non pochi in tempo d'autunno, ed assai più in primavera locchè trapassano al continente. Questi uccelletti stanziano comunemente ne' prati erbosi unitamente alle Pispole, sorgono e si spostano a piccoli voli, come quelle, innanzi i piedi de' cacciatori, ma in luogo di ricadere come le congeneri sul prato, si posano più generalmente sui rami degli alberi vicini. La notevole pinguedine onde sono sovente carichi in tempo d'autunno, permette ai cacciatori di accostarli a brevissimo tiro, d'onde il significatissimo nome di *Linguinedda surda* loro dato dai Siciliani.

**121. Anthus cervinus,** Keys. et Blas. ex Pall.

(*Anthus rufogularis,* Brehm., *Anthus pratensis rufogularis,* Schleg.).

Volg. Ital. *Pispola a gola rossigna.*

Sic. 101. — *Zivedda pettu russu.*

Se accidentale è *l'Anthus Richardi* in Sicilia, lo è poco meno *l'Anthus rufogularis.* Il Temminck ed il Malherbes sono stati i primi a segnalarne l' esistenza, raffigurandolo quale uccello di eventuale passaggio. Successivamente il Martorana ebbe la ventura di predare alcuni individui presso Palermo nella primavera del 1865; ed altri ne colse in maggior numero nelle primavere degli anni seguenti. Io pure uccisi nell'anno corrente qualche esemplare di questa pispola, talchè nel Museo Zoologico di Palermo ora se ne conserva una mezza dozzina di spoglie, di sesso diverso, che valgono ad accertarne l'esistenza. D'altro canto il Benoit nota nelle aggiunte mss. al suo catalogo, che qualche individuo di cotal specie venne pur colto nella primavera del 1847 nelle vicinanze d'Alghira, per cui sembrerebbe ch'essa non fosse così rara in Sicilia come dapprima si credeva.—La distinzione specifica di questa Pispola è stata vivamente contrastata in iscienza. Nordmann, Schlegel, Blasius la ritengono una varietà locale o meridionale dell'*Anthus pratensis.* Temminck, Lunel, Salvadori l'hanno per specie distinta. Savi non ne fa cenno nella sua Ornitologia Toscana, e solo avverte giustamente che il petto del *pratensis* si tinge di fulvo-roseo in tempo di primavera. Degland la ricorda dubbiosamente. Altri la associano a sinonimo all'*Anthus campestris,* il che è sommo errore; finalmente il Gerbe fa una distinzione fra gli individui colti in Francia e nel Nord dell'Europa, che considera quale varietà poco notevole del *pratensis*, e quelli che vivono in Egitto e nell'Africa settentrionale che ritiene specie distinta; e chiede se realmente qualche individuo di quest' ultima varchi talvolta sulle coste meridionali d' Europa? Io non posso meglio rispondere a questa inchiesta che indicando i principali caratteri degli individui trovati in Sicilia.—Questi uccelli come precisamente nota il Gerbe sono alquanto più grandicelli della specie comune, hanno il petto, la gola, le sopraciglie, la regione sottoaricolare di colore intensamente rossigno-vinoso. Il capo, il dorso, il groppone di color bruno chiaro, tempestati di macchie allungate più scure, più marcate e più numerose di quelle del *pratensis;* l'addome bianco-isabellino uniforme; le copritrici e le remiganti secondarie largamente listate di color cecciato, particolarmente nei maschi; l' unghia del pollice più breve, più arcuata e più esile di quella del *pratensis;* la seconda rettrice codale marcata in sull'estremità di una piccola macchia bianca di forma conica, la quale anzichè esser disposta longitudinalmente come nel *pratensis* è sempre esterna e trasversale. L'*Anthus rufogularis* ama sovente posarsi sugli alberi che incontra volando; il suo canto è una sorta di grido *zip zip,* più acuto, più argentino, e più frequentemente ripetuto di quello della Pispola comune. Aggiungerò ancora a conferma di cotale distinzione, che migliaja di Pispole ordinarie incontransi in primavera nelle campagne della Sicilia, senza che veruna di queste si trovi

ammantata delle caratteristiche tinte del *rufogularis*. Le femmine offrono le stesse note distintive de' maschi, e solo appalesano una tinta rossigna alquanto più limitata e più sbiadita di quelli. — Vive sebbene raramente anche in Sardegna.

### 122. Anthus spinoletta, Bp. ex Lin.

(*Anthus aquaticus*, Bechst., *Alauda spinoletta*, Lin.).

Volg. Ital. *Spioncello, Spioncella, Pispola di palude o di fossaccio.*

Mod. 94. — Volg. *Spêpla* (in Mod. ed in Bol.).

Lo Spioncello è alquanto raro nel piano di Modena. Il Tognoli nel corso di 30 anni non ne potè avere che due esemplari, che trovò nel mercato della città fra mezzo ad altri uccelli montani d'inverno, ed un terzo soggetto che gentilmente mi cedette sul principio dell'anno corrente. Sembra alquanto più frequente nell'alta montagna, ove nidifica lungo i torrenti e le cadute d'acqua. Nel Bolognese alcune coppie si fissano in ottobre nei prati acquitrinosi e ripartono sul finire dell'inverno, giusta il Bianconi.

Sic. 102. — Volg. *Zivedda di pantanu* (Sic.).

Raro del pari è desso in Sicilia. Presso Messina qualcuno s'incontra in ottobre intorno i laghetti del Faro (Benoit). A Palermo non l'ho peranco veduto; n'ebbi però alcuni esemplari dal Napoletano. Qualche soggetto sverna pure in Sardegna giusta Cara e Salvadori.

Subfam. Motacillinae.

### 123. Motacilla alba, Lin.

(*Montacilla cinerea*, Bris.).

Volg. Ital. *Cutrettola bianca, Coditremola, Codizinzola, Codetta, Batticoda, Ballerina; Cutrettola piombina, o cenerina* (Stor. Ucc.).

Mod. 95. — Volg. *Squas-cov, Scuvazèna* (in Mod.), *Buareina* (in Bol.).

La Codetta bianca è stazionaria e comune in tutto il territorio Modenese e Reggiano. Cova due volte nel corso dell'estate; la prima in marzo ponendo sovente il nido sotto le tettoje de' fenili, o presso i fumajuoli delle case di campagna, attrattavi forse dall'interno loro tepore; la seconda in giugno fra i rovi de' terreni incolti, e lungo le erbose sponde de' torrenti, e dei fiumi. Compiute le cove, questi uccelletti si congregano in piccole brigate ne' campi di fresco arati, o ne' prati ove pascola il bestiame, d'onde sul far della sera, volando a brevi riprese, risalgono l'alveo de' vicini fiumi, per fissarsi nelle valli e ne' frutticeti inframontani (*bèrlete* in Mod.), e passarvi la notte; all'alba del novello dì riedono folleggiando ai consueti prati. Le cutrettole bianche tuttochè sieno in genere stazionarie nelle provincie dell'Italia centrale, pure sul tardo autunno emigrano in gran numero alle regioni meri-

dionali; ma più sollecitamente delle altre specie congeneri ne ritornano all'appressarsi della bella stagione.

Sic. 103. — Volg. *Pispisa janca, o vranca* (Pal., Sic.), *Pispisa bianca* (Girg.), *Pispisa nivalora* (Castelb.), *Vispisa* (Sirac.).

La Codetta bianca è comune anche in Sicilia, particolarmente in tempo d'autunno e d'inverno, epoca nella quale ne arriva un buon numero dal continente. Dalla più o meno abbondante comparsa di questi uccelletti in sul mattino delle belle giornate di ottobre, i cacciatori di Palermo traggono pronostici ad un corrispondente copioso passaggio di allodole nel pomeriggio dello stesso giorno. Durante tutto l'inverno questi uccelletti s'aggirano incessantamente per i prati, i campi di fresco arati, e per gli altipiani ove pascola il bestiame; giunta la primavera, passano mano mano pressochè tutti al continente, pochi trattenendosi a nidificare nelle vallate de' monti più elevati (Palazzotto).

### 124. Motacilla boarula, Penn. Lin.

(*Motacilla flava*, Bris., *Motacilla sulphurea*, Bechst.).

Volg. Ital. *Cutrettola, Ballerina, o Codizinzola gialla od Acquaruola* (Bp.).

Mod. 96. — *Squas-cov, Squasèn, Buarèna, Salèna* (in Mod.), *Buareina* (in Bol.).

La Cutrettola gialla è mediocremente frequente nella provincia di Modena. Scende dalle Alpi in ottobre, passa l'inverno in vicinanza ai fiumi od ai canali d'irrigazione del piano, e riparte in marzo. Qualche coppia nidifica altresì in montagna, benchè assai di raro vi s'incontrino individui in completo abito di nozze.

Sic. 104. — Volg. *Saittuni* (Pal.), *Pispisa giarna* (Sic.), *Giallinedda* (Wess.), *Vispisa* (Castelb.), *Pispisa di canali* (Girg.).

In Sicilia essa è pressochè sedentaria. Durante l'inverno s'aggira intorno ai torrenti ai rigagnoli d'acqua, o presso le urne destinate ad irrigazione de' giardini, e degli agrumeti. In primavera emigra in massima parte al continente, ed in parte risale i fiumi a nidificare fra' monti. Costruisce il nido tra pietre in luoghi solitari, ed in prossimità ad acque limpide (Benoit), e ne ridiscende in ottobre. Alle volte però anche in giugno se ne incontrano de' novelli ne' contorni di Palermo, calati dalle vicine alture. È comune e stazionaria anche in Sardegna.

## Gen. BUDYTES, Cuv.

### 125. Budytes flava, Bp. ex Lin.

(*Motacilla verna*, Bris., *Motacilla flava*, Lin.).

Volg. Ital. *Cutì, Cutrettola di primavera, Cutrettola gialla, Strisciasuola, Coditremola* (Gesn., Aldrov.)

Mod. 97. — Volg. *Squassèn, Buarèna, Cova-longa, Squass-cov da val* (in Mod.), *Buareina zâla* (in Bol.).

È specie comunissima. Arriva nel Modenese nel finir d'aprile, si sparge per le campagne, vi cova una volta, e riparte in settembre pel mezzodì.

Sic. 105. *Pispisa virritana* (Pal.), *Pispisa di primavera* (Cat.), *Pispisa giarna* o *gialla* (Girg.), *Giallinedda* (Messina).

In Sicilia il Cuti è meno frequente della specie precedente. Passa in discreta copia in aprile, vi ritorna in settembre, e si ricovera in gran parte sulle coste Africane. Molti individui però rimangono a svernare anche in Sicilia, per cui se ne veggono sovente dei drappelli ne' prati ove pascolano gli armenti e sulle zolle de' campi di fresco arati. Il Benoit non crede che nidifichi in Sicilia. Il Minà però nota di averne trovato in estate delle coppie nella fiumara di Isnello e di Castelbuono, ed in giugno al passo delle Botte sulle Madonie; locchè farebbe supporre che talvolta vi si riproduca; opinione portata altresì da vari cacciatori di montagna. È più rara e forse di semplice passaggio in Sardegna.

### 126. Budytes cinereo-capilla, Bp. ex Savi.

(*Motacilla flava cinereo-capilla*, Schleg., *Motacilla cinereo-capilla*, Savi).

Volg. Ital. *Strisciajuola* o *Cutì a capo cinerino*.

Mod. 98. — Volg. *Squassèn*, *Buarèna* ecc. come la precedente.

Questa Cutrettola, che da molti viene risguardata qual semplice varietà della *Flava*, giunge nel Modenese più di raro, e più irregolarmente di quella. Presso Modena qualche individuo si fa tratto vedere di mezzo a branchetti della *Flava*, colla quale ha comuni i costumi e molti caratteri specifici; dappoichè quelle stesse particolarità che da taluni vengono assegnate a distinzione della specie, quali sono la fascia sopracigliare, la gola candida, la fronte grigia, la tinta più biancastra dell'addome, le ali più lunghette, sogliono sovente mancare in taluni individui, indipendentemente dal sesso e dall'età. Di questo fatto io n'ebbi le prove in dieci spoglie della *cinereo-capilla* colte ne' contorni di Modena, che il Tognoli m'inviò nel 1867 pel Museo di Palermo, ch'io non saprei positivamente decidere se appartenghino alla *Motacilla flava*, o piuttosto alla *cinereo-capilla*, tanto ne sono svariati i caratteri.

Sic. 106. — *Pispisa virzitana o vizzitana* (Pal.), *Vispisedda* (Castelb.), *Gialinedda masculu* (Mess.).

In Sicilia il Cuti a capo cinerino è assai più frequente del comune, e vi costituisce, direi quasi, una razza locale. Arriva più tardi di esso in primavera, e vi ritorna in settembre, trattenendosi per lo più ne' prati bassi ed irrigui, e volando a branchetti dietro le orme degli armenti. Giusta il Minà la maggior parte di questi drappelli sarebbero costituiti da giovani. Il Benoit osserva che la specie abbonda presso Catania durante il tempo dell'incubazione; io pure v'incontrai molte coppie nel maggio 1869 e mi accertai che esse nidificano ne' piani di Catania, del pari che nelle vicinanze di Siracusa. Presso Palermo non mi consta abbiano di recente nidificato;

molti però vi compariscono sino dai primi di settembre, calati forse dalle circonvicine vallate. — I cacciatori palermitani ritengono potersi distinguere le suindicate due specie dal loro canto; laonde nomano *Pispisa virritana* la *Motacilla Flava* che imita nel suo grido di richiamo la voce *virri, virri;* e *pispisa vizzitana* la *cinereocapilla* il cui canto è più affine alla voce *vizzi, vizzi.* Anche gli uccellatori alle reti ne fanno una certa distinzione, e dicono essere l'interno della bocca nero nella *virritana,* e biancastro nella *vizzitana.* Se non che più volte m'avviddi, che inscientemente o no, queste denominazioni venivano scambiate dagli stessi cacciatori, talchè ritengo più giustamente che esse accennino a qualche differenza di sesso e di età, anzichè ad una reale distinzione specifica. Il Salvadori ritiene che questa specie giunga in Sardegna insieme alla *flava* ed alla *melanocephala,* sebbene non l'abbia incontrata in aprile nella recente sua escursione; opinione portata anche dal Cara.

### 127. Budytes melanocephala, Savi nec Licht.

(*Budytes Nigricapilla,* Bp.)

Volg. Ital. *Cutì capo-nero.*

Sic. 107. — Volg. *Giallinedda testa niura* (Mess.), *Pispisa carbunara* (Pal.), *Pispisa di ciumi* (Castelb.).

Questa Cutrettola, da molti ritenuta quale razza meridionale della *flava,* arriva altresì raramente in Sicilia in tempo di primavera, fra mezzo ad individui della specie precedente, il che mi diede agio, col concorso del signor Martorana, di provvedere il Museo di Palermo di parecchi soggetti colti nelle adiacenze della città. Giusta il Benoit qualche soggetto apparisce pure ogni anno presso Messina nella stessa stagione. Essa è assai più comune a Malta giusta lo Schembri. I pochi individui che pervennero in Sicilia s'internano probabilmente fra' monti per nidificare; poichè sembra che assai di rado trapassino sulle coste del Napoletano e della Toscana. A prova di che il Minà narra di averne più volte osservato dei soggetti in maggio nelle fiumare delle Madonie, ove sogliono trattenersi a tutto luglio. — Ritengono gli ornitologi che la specie pervenga anche in Sardegna.

## Fam. HYDROBATIDAE.

### Gen. CINCLUS, Bechst. (HYDROBATA), Viell.

### 128. Cinclus aquaticus, Bechst ex Bris.

(*Merula aquatica,* Bris., *Sturnus cinclus,* Lin., *Hydrobata cinclus,* Gray ex Lin., *Hydrobata albicollis,* Viell.

Volg. Ital. *Merlo acquajuolo, Merlo d'acqua od acquatico, Merlo pescatore* (Calvi), *Folot* (Aldrov., Gesn.).

Mod. 99. — Volg. *Mèrel d'acqua* (in Mod.), *Merel acquarol* (in Bol.).

È permanente, ma piuttosto raro nel Modenese. Incontrasi per lo più lungo i torrenti montani, in ispecie ove sonvi cadute d'acque fresche e limpide; presso le quali suole anche porre il proprio nido. D'inverno scende in piano e s'aggira per i prati acquitrinosi, e lungo i canali irrigatori della provincia.

Sic. 108. — Volg. *Merru d'acqua* (Pal., Sic.), *Aceddu di San Giuvanni niuru* (Pal.), *Adduzzu d'acqua* (Castelb.).

In Sicilia il Merlo acquajuolo è del pari sedentario e discretamente frequente. Dimora come altrove nell'alveo dei fiumi interni dell'isola, e non scende che raramente in piano. Nella provincia di Palermo lo s'incontra costantemente nel vallone di Damusi, fra le montagne di Renda, e precisamente nel braccio che volge a San Giuseppe de' Mortelli. Anche nelle Madonie è abbastanza comune, d'onde alcuni esemplari mi vennero gentilmente recati in dono dal barone Turrisi Duca di Floridia, unico signore che in Palermo coltivi l'ornitologia. Colgo questa grata occasione per porgergli i miei più sentiti ringraziamenti. I Merli acquajuoli che abitano la Sicilia hanno il petto e la gola bianchissimi, l'addome bruno-nerastro con macchia ferruginosa centrale più limitata e più breve di quella degli individui del continente; talchè riescono alquanto più affini alla varietà *melanogaster* segnalata dal Brehm, cui in vero sembrano far passaggio. È stazionario anche in Sardegna.

## Fam. ORIOLIDAE.

### Gen. ORIOLUS, Lin.

#### 129. Oriolus galbula, Lin.

Volg. Ital. *Rigogolo, Pappafico, Oriolo, Garbella* (Gesn., Aldrov.).

Mod. 100. — Volg. *Galbèder* (in Mod.), *Arquib beccafig* (in Bol.).

Questo leggiadro uccello è abbastanza comune nel Modenese sì al monte che al piano. Vi giunge alla fine d'aprile od ai primi di maggio; cova una o due volte di seguito e riparte in settembre. Eccezionalmente nel 1835 ne comparve un drappello nello Scandianese ai 7 d'aprile (Don Rivi).

Sic. 109. — Volg. *Ajulu* (Pal., Sic.), *Auriolu* (Pal. sec. Palazzotto), *Gaudiu* (Girgenti), *Crusuleu* (Mess.), *Ajula agugghia cu lu filu, o Aggruppa filu* (Cat., Sir.), *Naccaluoru aggruppa-filu* (Castelb.), *Tinti 'mbrogli* (Comitini), *Rivobu* (Mazzara).

In Sicilia esso è comunissimo nel passo di primavera, comprovandolo le molteplici denominazioni dategli dal volgo. Vi giunge in piccoli drappelli verso gli ultimi di aprile, o nella prima metà di maggio, si sparge per le campagne arborate del piano e del colle; sparisce alla fine di maggio, ritorna in minor numero in settembre, e ri-

parte quasi subito per l'Africa. Qualche coppia però riproducesi ne' boschi interni. Il Rigogolo è notevole per la singolare maestria con cui costruisce il proprio nido; esso lo pone d'ordinario nella biforcazione de' rami, o sul vertice degli alberi, intessendolo di fuscelli, di paglia e di lana, per il che s'ebbe in Sicilia il corrispondente nome di *Ajulu aggruppa filu* e di *Naccaluoru*, accennante cotale proprietà. « Il Rigogolo (scrive il Minà) è uno de' più vaghi uccelli d'Europa; la gajezza sua, la grazia de' movimenti, le sue astuzie, la diffidenza, la vivacità de' colori, i vari modulati versetti, e l'imitare il fischio dell'uomo, lo rendono uccello particolare. — In Sicilia si trova in tutte le regioni arborate, manca nelle Petralie, nella regione nemorosa, ama a preferenza nutrirsi di ciriege, di gelsi, di fichi, ma si addomestica assai stentatamente, e malamente s'adatta a viver in gabbia. » Passa e nidifica anche in Sardegna.

## Fam. TURDIDAE.

### Subfam. Turdinae.

### Gen. TURDUS, Lin.

#### 130. Turdus merula, Lin.

(*Sylvia merula,* Savi).

Volg. Ital. *Merlo, Merlo comune.*

Mod. 101. — Volg. *Mèrel* (in Mod. e Bol.).

Il Merlo nel Modenese è comune in tutte le stagioni, maggiormente in tempo di primavera e d'autunno. Frequenta a preferenza, i macchioni, i boschi cedui delle vicine colline, e vi cova anche per due volte di seguito. Di questa specie, frequentemente soggetta ad albinismo, sonovi nel Museo di Modena parecchie varietà albine e ferruginee più o meno complete.

Sic. 110. — Volg. *Merru* (Sic.), *Merru di sciarra, Merru niuru* (Castelb., Mess.), *Merlu* (Girg.), *Smerru* (Caltag.).

Anche in Sicilia è comunissimo. D'inverno popola in gran numero le basse campagne, gli oliveti, gli agrumeti, i boschetti di montagna; in estate alcune coppie salgono a nidificare nella regione nemorosa, fissandosi a preferenza ne' macchioni prossimi a torrenti; ma la massima parte emigra al continente, per retrocedere insieme co' tordi verso la metà d'ottobre. Presso Palermo in certe giornate autunnali il passaggio degli uccelli è quasi esclusivamente costituito da merli. I boschetti della villa Favorita, della Ficuzza, le alture di Alcamo, sono località a preferenza frequentate da questi uccelli, che in sull'aprirsi della primavera vi si concentrano in maggior numero, disponendosi a passare al continente. È comunissimo e stazionario in parte anche in Sardegna.

### 131. Turdus torquatus, Lin.

(*Merula montana,* Bris., *Merula collaris et alpestris,* Brehm).

Volg. Ital. *Merlo dal collare, Merlo col petto bianco, Merlo torquato, alpestre.*

Mod. 102. — *Mèrel dal stomegh bianc, Mèrel marèn* (in Mod.).

Il Merlo dal collare è poco frequente nel Modenese. Appare talvolta in tempo di autunno ne' paesi di montagna; ove è voce che qualche coppia nidifichi. Alcuni pochi vi svernano, e calano in piano ne' rigidi inverni, per cui vengono talvolta portate in vendita sui mercati delle città fra mezzo ad altri uccelli di stagione.

Sic. 111. *Merru pettu jancu* (Pal.), *Turdu carbunaru* (Pal.).

In Sicilia esso è avventizio ed oltremodo raro. Nel corso di lunga serie di anni il Benoit non ne vidde che un solo soggetto ucciso ne' contorni di Messina. Il Malherbes lo dice più frequente nell'interno dell'isola, il che non consta ai cacciatori locali. N'ebbi però qualche bell'esemplare dai boschi dal Napoletano. — Non venne fin' ora segnalato in Sardegna.

### 132. Turdus viscivorus, Lin.

(*Turdus major,* Bris., *Sylcia viscivora,* Savi).

Volg. Ital. *Tordela, Tordo maggiore, Tordaccio, Tordiccia* (Bp.), *Gardenna* (Aldrov.)

Mod. 103. — Volg. *Sturdèga, Sturdèda, Turdazza* (in Mod.) *Sturleida* (Carpig.), *Visciarana* (in Regg.), *Gherlada* (in Bol.).

La Tordela nel Modenese è sedentaria sì al monte che al piano, ma assai più copiosa d'inverno e nell'epoca del doppio passo. In tal' epoca molte tordicce popolano le vicine colline nutrendosi di bacche di ginepro, di edera, e di alloro. Giunta la primavera in massima parte emigrano al Nord, poche rimanendo a nidificare nella regione nemorosa. Giusta le osservazioni de' cacciatori montanari questa specie sarebbe la prima fra' tordi a riprodursi nelle provincie dell'Emilia, poichè quando l'inverno è mite, essa imprende in marzo a costruire il proprio nido, talchè i nidiacei della prima covata si trovano già nati in aprile, e quelli della seconda in giugno (Don Rivi). Anche di codesta specie il Museo di Modena possiede parecchie varietà albescenti, ed isabelline.

Sic. 112. — *Re di li turdi, o di li Malvizzi, Malvizzuni* (Sic. e Pal.), *Marvizzoni* (Mess.), *Turdulici* (Pal.), *Capo-malvizzu* (Girg.), *Turdu* (Castelb.).

In Sicilia questo Tordo è poco frequente. Durante la cattiva stagione abita il colle e più raramente i giardini e gli oliveti del piano. In estate ascende ne' boschi di montagna ove nidifica attestandolo il Minà, che ne vidde i nidiacei in giugno *al passo di la vutti* nelle Madonie. Lo stesso avviene nel bosco di Fiumedinisi giusta il Benoit. Presso Palermo appare sempre in piccoli drappelli all'epoca del doppio passo, ed è

caso raro ucciderne qualcuno in altra stagione. Nidifica certamente ne' boschi del Napoletano d'onde n'ebbi di recente alcuni nidiacei. — È stazionario e nidificante anche in Sardegna.

### 133. Turdus pilaris, Lin.

(*Sylvia pilaris*, Savi.).

Volg. Ital. *Cesena, Tordela alpina, Alpigina, o gazzina. Tordo mezzano, Tordo malvizzo* (Gesner).

Mod. 104. — *Clumbéna, Clumbella, Cecàron* (in Mod.).

La Cesena abbonda ne' monti del Modenese, tuttochè siavi meno copiosa delle specie congeneri. Giunge dal Nord sul tardo autunno, si sparge per i colli arborati, nè scende al piano che astretta dalle nevi o dalla fame. In dicembre lorchè il freddo è intenso emigra alle regioni meridionali, ma ne riede in febbrajo ed in marzo, appena la temperatura vi si fa più mite. In tale epoca sosta per alquanti giorni sulle colline attigue alla pianura, inoltrandosi grado grado al settentrione a misura che le nevi si vanno dileguando.— I nostri cacciatori notarono che l'abbondante comparsa di questi uccelli connettesi il più delle volte con straordinari sconvolgimenti meteorologici. Nell'inverno 1842 e 1866 difatti ne fu tanta l'affluenza sui colli dello Scandianese, e persino ne' piani intorno a Modena, che a centinaja venivano portati al mercato delle città (Don Rivi, Tognoli). Fatto che a ricordo de' vecchi cacciatori si avverò pure nei nevosissimi inverni del 1800 e del 1824.

Sic. 113. — Volg. *Turdu polinu, Turdu russu carisu* (sec. Palazzotto), *Turduruni, Turdurici* (sec. Cupani), *Re di li marvizzi* (Mess., Cat., Sirac.), *Turdu* (Girgenti), *Marvizzu imperiali* (Caltag., Castrog.).

In Sicilia questo Tordo è poco noto ai cacciatori e sovente confuso colle specie congeneri. Esso però vi esiste ed abita in iscarso numero i luoghi alpestri dell'isola, d'onde nel forte inverno scende talvolta in piano (Benoit). In primavera emigra completamente al settentrione. La sua comparsa però in Sicilia va soggetta a molte irregolarità. Il Minà narra d'averne veduto eccezionalmente de' grossi branchi ne' castagneti di Castelbuono nel gennajo 1856, ove si trattenero più giorni; mentre negli anni antecedenti non erano mai stati avvertiti nelle Madonie. Lo stesso avvenne presso Palermo ne' mesi di gennajo e febbrajo del 1846 e del 1867, epoche nelle quali parechi drappelli, provenienti dall'interno dell'isola, stettero agirandosi per varî giorni sulle circostanti montagne. Verso la metà di febbrajo erano già tutti spariti. Non sembra esser molto frequente in Sardegna.

### 134. Turdus musicus, Lin.

Volg. Ital. *Tordo bottaccio o comune, Tordo mangiereccio, Tordo d'uva.*

Mod. 105. — Volg. *Tord stiffet, Tord d'ala zala*, (in Mod.), *Tourd* (in Bol.).

Nel Modenese il Tordo bottaccio è copiosissimo nel passo autunnale, più raro nel

primaverile. Cala dalle Alpi alla fine di settembre, si trattiene alquanti giorni nelle campagne arborate e vitate, massime in quelle ove non si compiè peranco la vendemmia; indi risalendo a piccole punte i gioghi dell'Apennino, procede al mezzodì. Nelle giornate caliginose d'autunno questi uccelli si addensano in gran numero nelle alte valli del Frignano, e vi dan luogo ad una copiosissima caccia. Parecchi però svernano sulle colline arborate, nutrendosi a preferenza di bache di ginepro, che impartono alle loro carni un sapore aggradevolissimo. Incalzando il freddo alcuni scendono al piano, altri riparano al mezzodì; ma ne riedono in febbrajo ed in marzo non sì tosto la stagione vi si fa più clemente. Ai primi d' aprile emigrano pressochè tutti al settentrione, pochi rimanendo a nidificare nell'alto Apennino. Anche questo Tordo va soggetto a notevoli varietà di ptilosi, e nello stesso Museo di Modena se ne conservano parecchie spoglie albine e melaniche.

Sic. 114. — Volg. *Turdu veru, Marvizzu, o Malvizzu* (Sic.).

Il Tordo bottaccio è comunissimo durante l'inverno in Sicilia. Vi giunge dal continente ai primi di ottobre e perdura in cotale passaggio tutto il mese di novembre. Presso Palermo all'alba di certe giornate sciroccali e tempestose d'autunno, se ne veggono arrivare dal largo migliaja d'individui, che s'aggirano incerti per l'aria bruna, cercando ove posare il piede. A giorno fatto essi spargonsi per gli oliveti, per i boschetti delle prime campagne; e ricompostisi alquanto, risalgono i monti circostanti, per fissarsi nei macchioni sì delle colline che della regione nemorosa. Durante la stagione invernale i Tordi abitano a preferenza le vallate ed i monti centrali dell'isola; ma all'imperversare delle burrasche e de' nevischi, calano in gran numero al piano, e si rifuggiano ne' boschetti d'agrumi, o nelle siepi di mirto, di caccamo, e di edera, del cui frutto sono ghiottissimi. Ai primi di marzo sollecitati dall'istinto di emigrazione, parecchi branchetti si stabiliscono temporariamente sulle sterili e nude roccie dei monti litorali, indi passano al continente, nè più si lasciano vedere sino all'autunno vegnente. Il Malherbes crede che il Bottaccio nidifichi in Sicilia, fatto, che sebbene raramente, fu notato anche dai villici dell'alta montagna. — I cacciatori di Palermo denominano *Turdi locati* quelli che svernano stabilmente in una data località; *Turdi di passa* quelli che transitano semplicemente pel paese; *Turdi marzuddi* gli individui in abito d'amore che s'incontrano per le campagne nel mese di marzo, e che più infingardi de' primi, si lasciano agevolmente accostare e cogliere col fucile. Mi viene narrato che anni addietro i cacciatori di Palermo solevano appostarsi in gran numero, verso sera, in certe località del distretto de' Colli, per attendere al varco i Tordi che andavano ad appollajarsi ne' boschetti della R. Villa Favorita. Ma oggidì che gli alberi di quei magnifici viali si trovano oltremodo diradati, anche cotal sorta di caccia è del pari cessata. — I Tordi sono comunissimi nell'inverno in Sardegna, e vengono portati al mercato tanto in piuma, che spennati, bolliti nell'acqua, e riposti in sacchi con gran quantità di foglie di mirto (Salvadori).

### 135. Turdus iliacus, Lin.

Volg. Ital. *Tordo sassello, Malvizzo, Rossiolo, o Rosciolo* (Bp.), *Tordo minore.*

Mod. 106. — Volg. *Tord peznèn, Turdèn, Tord d' l'ala rossa, Spinarol* (in Mod.), *Taurd Sassar* (in Bol,).

Questa specie di Tordo distinta dalla precedente pel color rossigno delle penne ascellari, e per statura alquanto minore, giunge in piccoli drappelli nel Modenese verso gli ultimi di ottobre, poco dopo il Tordo bottaccio, del qual generalmente annunzia il termine del passo. In novembre esso emigra al Sud, pochissimi restando a svernare sui colli. Ripassa in marzo in quantità minore, ma non nidifica giammai in provincia.

Sic. 115. Volg. *Turdu russu, Turdu zitu* (Pal.), *Malvizzu pettu russu* (Girg.).

Il Tordo Sassello è raro ed avventizio in Sicilia, anche giusta le osservazioni del Benoit; e perciò sovente confuso da' cacciatori col precedente. Qualche individuo giunge nel tardo autunno, sverna ne' monti e riparte in primavera colle altre specie congeneri. Presso Palermo rinviensi alle volte anche ne' mesi di gennajo e di febbrajo. — Sverna in iscarsissimo numero anche in Sardegna.

Verun soggetto delle specie affini di Tordi, (quali sono l' *Olivaceus*, il *Pallidus*, l'*Atrogularis*, il *Dubius* ecc.) vennero sin qui avvertite nel Modenese ed in Sicilia.

Gen. PETROCINCLA, Vigors.

### 136. Petrocincla cyanea, Kays, Bl. ex Lin.

(*Merula coerulea*, Bris., *Turdus cyaneus* Lin., *Turdus solitarius*, Lath.).

Volg. Ital. *Passero o Passera solitaria.*

Mod. 107. — Volg. *Passra solitaria* (in Mod. e Bol.).

È specie stazionaria ma rara nel Modenese. Qualche coppia annida nelle solinghe vallate dell'alto Apennino, e scende in collina ne' rigidi inverni, e per l'imperversare di violenti bufere; per cui viene talvolta colta da' cacciatori e portata in vendita sui mercati delle città.

Sic. 116. — Volg. *Passaru solitariu* (Sic. Pal.), *Merru o Mierru di rocca* (Mes.). *Solitariu di rocca* (Castrog.).

In Sicilia all'incontro il Passero solitario è comunissimo in tutta la regione montuosa. Presso Palermo molti se ne veggono saltellare per le scoscese pendici di monte Pellegrino, di monte Aguzzo, del pari che per tutta la estesa serie de' monti litorali, fra le cui erte balze nidificano in tempo d'estate. Questi uccelli atteso la dolcezza del canto, e la facilità con cui si ammansano, vengono sommamente ricercati dagli amatori d' uccelliera, e pagati sovente a prezzi elevatissimi. Mi parve d'osservare che alcune razze speciali, ed in particolare quelle che vivono sulle co-

stiere più litorali, abbiano un canto più delicato e più melodioso di altre più centrali; fatto che trovo avvalorato dalla premura che si danno taluni uccellatori di provvedersi di novelli nati in cotali località; e dalle osservazioni del Pastore Brehm riguardo ad altre specie di uccelli canori. — Il Passero solitario è stazionario e nificante anche in Sardegna.

### 137. Petrocincla saxatilis, Vig. ex Lin.

(*Merula saxatilis*, Bris., *Turdus saxatilis*, Lin.).

Volg. Ital. *Codirossone, Codirosso maggiore, Corossola* (Gesn.), *Tordo marino sassatile* (St. Ucc.).

Mod. 108. — Volg. *Covròss reäl* (in Mod.), *Merel sassar* (in Bol.).

Il Codirossone è di passaggio regolare nell'alta montagna Modenese. Vi giunge dal Sud agli ultimi di aprile, nidifica in iscarso numero fra le rupi, cala più tardi nelle sottostanti campagne, colà dove più precocemente maturano le frutta polpose, e riparte in settembre. I Montanari lombardi sogliono sovente spacciare per Passeri solitari i nidiacei della presente specie, e venderli a caro prezzo a creduli compratori. Stando a Modena fui talvolta giudice di cotali questioni.

Sic. 117. — Volg. *Cudirussuni* (Sic.), *Merru di passa* (Cat.).

Questi uccelli incontransi abbastanza frequentemente in alcune località della Sicilia all'epoca del loro passaggio primaverile, massime sulle alture di monte Pellegrino e di Capo Gallo presso Palermo. Più rari sono dessi a Catania, a Siracusa, rarissimi ed accidentali a Castelbuono presso le Madonie. Ripassano in settembre in numero assai minore; ma non credo che nidifichino nell'isola. Il Minà però riferisce di averne veduto qualche individuo ai Monticelli presso Castelbuono in tempo d'estate. —A proposito di certe differenze di ptilosi notate dal prof. Calvi di Genova sulla presente specie, posso soggiungere che tutti gli individui maschi adulti da me uccisi od avuti in Palermo in quest'ultimi anni, erano contraddistinti da una grande macchia bianca sulla regione dorsale, così pure un soggetto alquanto più giovane ch'ebbi da Modena; non così le femmine ed i giovani colti a Palermo ed a Napoli; talchè ritengo che questa particolarità anzichè una distinzione di specie o di razza, costituisca piuttosto un carattere differenziale di sesso e di età.— Il Codirossone è di passaggio regolare anche in Sardegna.

*(continua)*

---

# STUDII PALEONTOLOGICI

# SULLA FAUNA DEL CALCARE A TEREBRATULA JANITOR DEL NORD DI SICILIA

PER IL PROFESSORE *GAETANO GIORGIO GEMMELLARO.*

---

(*Continuazione*)

---

### Lytoceras montanum, Opp. sp.

(Tav. X. Fig. 6-8 e Tav. XI. Fig. 1).

1865. *Ammonites montanus,* Oppel, Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. XVII, p. 551.
1869. *Lytoceras montanum,* Zittel, Geol. Beobacht. aus den Central-Appenninen in Ben. Beitr. 11, p. 145.
1870. » » Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 163, Taf. 26, fig. 3, 4.

Il *Lytoceras montanum,* Opp. sp, è una magnifica specie con conchiglia discoidale, largamente ombellicata e composta di 5-6 giri discretamente alti e rotondi. L' altezza della sua apertura è a un dipresso quanto la sua larghezza, e termina in alto regolarmente e largamente rotondata, e in sotto appena incisa.

Gli ornamenti esterni di questo Lytoceras, come ha fatto maestrevolmente notare il prof. Zittel, cambiano notevolmente con lo accrescimento della conchiglia. Negli esemplari fino ad un diametro di circa 50$^{mm}$ i giri sono ornati di costelle sottili, lamellari e non molto sporgenti, che piegandosi debolmente su' lati corrono in linea retta sulla parte ventrale; fra queste costelle se ne elevano di tratto in tratto alcune altre più pronunziate, che lasciano su' modelli deboli solchi. Negli esemplari più grandi le costole si allontanano le une dalle altre, si fanno più pronunziate e con sporgenza frangiata. Gli spazî intermedî delle costole si vedono ornati di linee sporgenti, fine, parallele, e sulla parte ventrale ed esterna de' lati si trovano delle linee longitudinali poco sporgenti, ma sufficientemente larghe.

Il disegno de' lobi non presenta particolarità alcuna degna di rilievo in questa specie.

Il frammento Tav. X, fig. 6 appartiene ad un grande esemplare trovato con molti altri frammenti nel calcare grigio delle *Falde di Monte Pellegrino* (Palermo). In questo sito, giudicando dal numero de' frammenti che conosco di questo Lytoceras, esso è piuttosto comune, ma non mi è stato dato poterne avere un esemplare intiero. Il frammento qui disegnato, come molti altri più grandi in dimensioni, che possiedonsi dal Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo, si per le costole frangiate e per le linee spirali, come per la forma de' giri e disegno de' lobi appartengono indubitatamente alla specie in esame.

L'altro esemplare Tav. XI, fig. 1 proviene dal calcare delle *Rocche* presso Alia. È un modello in cattivo stato di conservazione, il quale in alcuni punti vicino la sutura ha ancora aderente qualche lembo di conchiglia con gli ornamenti esterni, che mostrano evidentemente d'unita alle dimensioni del modello e al disegno de' lobi i principali caratteri del *Lytoceras montanum,* Opp. sp.

Le dimensioni di questo esemplare sono le seguenti cioè:

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore | 118$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura in rapporto al diametro della conchiglia | 0,33 |
| Spessezza in rapporto al diametro della conchiglia | 0,44 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro della conchiglia | 0,40 |

Esso è stato trovato dall' ingegnere signor Giuseppe Palermo, che gentilmente lo ha donato al Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## HAPLOCERAS, Zittel.

### Haploceras Staszycii, Zeuschn. sp.

(Tav. XII. Fig. 1-3).

1846. *Ammonites Staszycii*, Zeuschner, Nowe lub niedokladnie opisani gatunki, Tab. IV, fig. 3.

1847. *Haploceras Staszycii,* Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 168, Taf. 27, fig. 3-6.

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore dell'esemplare disegnato | 59$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,51 |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,39 |
| Diametro dell' ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,17 |

Assimilo a questa specie sette modelli di Haploceras provenienti dal calcare gri-

gio delle *Falde di Monte Pellegrino* (Palermo) il più grande de' quali ha un diametro di 64$^{mm}$. Essi sono di forma discoidale, strettamente ombellicati e composti di giri appiattiti a' fianchi, ma rotondati verso la sutura e la parte ventrale, la quale è piuttosto larga e debolmente convessa. La sezione trasversale de' giri è ugualmente larga in tutta la loro altezza. Negli esemplari siciliani di questa specie, che ho a mia disposizione, essendo allo stato di conchiliomorfite, mancano i prolungamenti boccali e la carena sifonale, che notasi ne' giri interni de' giovani. In due di questi esemplari si trovano ancora alcuni lembi del guscio, il quale è provvisto di alcune linee d'accrescimento falciformi.

Il disegno de' lobi confronta perfettamente con quello della forma tipo. Esso è delicatissimo ed elegante. Il lobo sifonale corto e piuttosto largo termina con due punte spaccate. Il primo lobo laterale frangiato elegantemente e finamente finisce con tre punte principali. Le selle sono ancora finamente dentellate. La sella esterna è un po' più corta della sella laterale, la quale vedesi sviluppatissima e supera di molto in lunghezza e larghezza le selle ausiliarie, che la seguono.

Questi esemplari si trovano nel Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## OPPELIA, Waagen.

(Sin. Oppelia e Oekotraustes, Waagen).

### Oppelia lithographica, Opp.

1863. *Ammonites lithographicus,* Oppel, Pal. Mitth. aus dem Museum des Koenigl. Bayer Staates, p. 248, Tab. 68, fig. 1-3.

1870. *Oppelia lithographica,* Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 187, Taf. 28, fig. 21.

Questa bella Oppelia stabilita dal celebre prof. Oppel sopra alcuni esemplari del calcare litografico di *Solenhofen* è stata trovata pure dal signor Benecke (Über trias und Jure in den Sübalpen. Geog. pal. Beitr. 1, p. 186) nel *calcare a difia* del Sud del Tirolo, e dal prof. Zittel nel calcare conchigliare di *Rogoznik.* Nel titonio inferiore di Sicilia come nella formazione equivalente questa specie è rara, anche può dirsi essere il più raro cefalopode di questa formazione in Sicilia, non avendone trovato che un solo esemplare nel calcare grigio delle *Falde di Monte Pellegrino* (Palermo).

Esso è un esemplare, quantunque rotto, il quale per la disposizione de' suoi ornamenti esterni non lascia dubbio sulla sua determinazione. La sua maggiore altezza è di 20$^{mm}$, la massima spessezza arriva a 9$^{mm}$ e il diametro dell'ombellico è uguale

a 9$^{mm}$. Esso è un poco più piccolo di quelli figurati dall'Oppel (op. cit.) che provengono dal calcare litografico di *Solenhofen*, mentre all'incontro è uguale alla forma titonica di *Rogoznik* sovrapponendosi perfettamente al disegno di questa forma data dal prof. Zittel. I suoi lati leggermente convessi sono ornati di costole piccole e falciformi, le quali si dileguano verso il terzo interno del giro esterno per dar luogo ad una liscia e inclinata superficie intorno l'ombellico. Il contorno esterno de' fianchi è provvisto di una serie di piccoli nodi, i quali si vedono meno distintamente nella prima parte dell'ultimo giro, ne' quali si arrestano una o due delle costelle laterali. La parte ventrale nella linea mediana è munita di pieghe nodiformi appena sporgenti e un poco distinte.

Questo esemplare conservasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Oppelia Baidaensis, Gemm.

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia. . . . . | 74$^{mm}$ |
| Dimensioni dello stesso esemplare riferite al diametro di . . . . . | 57$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura in rapporto al diametro della conchiglia. . . . | 0,67 |
| Spessezza in rapporto al diametro della conchiglia . . . . . | 0,20 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro della conchiglia. . | 0,4 |

Oltre della precedente Oppelia se ne rinviene un'altra nella serie titonica siciliana. Essa è pure rarissima. Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo ce n'è un esemplare proveniente dal calcare grigio di *Billiemi* (dintorni di Palermo) il quale, quantunque sia in cattivo stato di conservazione, presenta alcuni caratteri sì culminanti da potere giustificare la sua elevazione a specie distinta. È discoidale, fortemente compressa a' fianchi, con contorno stretto e rotondato, involuta e con ombellico strettissimo. La sua spira risulta di giri fortemente compressi, larghissimi e piani. La sezione trasversale dà l'apertura de' giri linguiforme, profondamente incisa in sotto dal ritorno della spira.

Questa Oppelia è ornata elegantemente. Gli ornamenti consistono in fine linee papilliformi, raggianti, dicotomici, che dal contorno dell'ombellico si estendono verso il contorno esterno de' giri, dove moltiplicandosi si portano in avanti, e passano sul contorno esterno della conchiglia numerosissime e senza interruzione. Le papille che notansi sulle linee sono ineguali, e alcune acquistano un certo sviluppo da prendere piuttosto una forma di piccolissimi tubercoli.

Il disegno de' lobi sconoscesi.

Questa specie è in qualche modo affine per l'insieme all'*Oppelia Folgariaca*, Opp. sp. e all'*Oppelia semiformis*, Opp. sp. Distinguesi però dalla prima specie per la mancanza delle pieghe falciformi de' fianchi, che terminano alla parte esterna de' giri nodiformi, e per l'andamento de' suoi ornamenti esterni, che sono veramente carat-

teristici. La forma dell'ombellico nella *Oppelia Baidaensis*, Gemm. è molto diversa di quella dell'*Oppelia semiformis*, Opp. sp. e la sua scultura esterna, e la mancanza delle granulazioni sul contorno ventrale la distinguono facilmente dalla specie stabilita dall'Oppel.

## ASPIDOCERAS, Zittel.

### Aspidoceras Rogoznicense, Zeuschn. sp.

(Tav. XII. Fig. 7-9).

1846. *Ammonites Rogoznicensis*, Zeuschner, Nowe lub niedokladnie opisani gatunki, Tav. IV, fig. 4, 5.

1868. *Ammonites (Aspidoceras) Rogoznicensis*, Zittel, Pal. Mitth. 1 Abth. Die cephalopoden der Stramberger schichten, p. 116, Tab. 24, fig. 5 (non fig. 4).

1870. *Aspidoceras Rogoznicense*, Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildungen, p. 197, Tab. 31, fig. 1.

L'*Aspidoceras Rogoznicense*, Zeuschn. sp. è rarissimo nel titonio inferiore della Sicilia. Esso è rappresentato soltanto da questo frammento d'un grande esemplare, che non lascia dubbio sul suo ravvicinamento. Consta di giri larghissimi, mediocremente convessi e bassi. Paragonando la sua sezione fig. 9 con quella data dallo Zittel (op. cit. tab. 24, fig. *d*) il giro esterno è più convesso e proporzionatamente meno largo di quello dello esemplare di *Rogoznik*. Ciò è dipendente dallo sviluppo maggiore dell'esemplare siciliano, infatti il magnifico esemplare di *Monte Catria* figurato dallo stesso professore di Monaco (op. cit. tab. 31, fig. 1) ha questo contorno più somigliante a quello della forma di Sicilia. Sopra i suoi fianchi si vede una parte liscia e larga, che scende quasi perpendicolarmente verso la sutura, ed un'altra piana ed ornata di due serie di nodi, de' quali gli esterni, sebbene rotti, si mostrano molto più sviluppati degli interni, e sporgenti a guisa di pungiglioni. Questi nodi sono piuttosto avvicinati gli uni agli altri, e quelli d'una serie corrispondono a quelli dell'altra. Sulla larga e convessa regione ventrale si distinguono delle pieghe larghe deboli ed ineguali.

In questo esemplare non ho potuto scoprire il disegno de' lobi.

Proviene dal calcare grigio delle *Falde di Monte Pellegrino* (Palermo) e conservasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## Aspidoceras cyclotum, Opp. sp.

(Tav. XII. Fig. 10-12).

1846. *Ammonites simplus,* Zeuschner, Nowe lub niedokladnie opisani gatunki, Tav. IV, fig. 2.
1846. » » Catullo, Mem. geogn. paleoz. sulle Alpi Venete, p. 138, Tav. VI, fig. 7.
1865. *Ammonites cyclotus,* Oppel, Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. XVII, pag. 552.
1870. *Aspidoceras cyclotum,* Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 201, Taf. 30, fig. 2-3.

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore dell'esemplare disegnato | 38mm |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,83 |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,68 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,10 |

Questa specie è piuttosto comune nel titonio inferiore siciliano. Fin'ora ho potuto studiarne otto esemplari in diversi studî di sviluppo, il più grande de' quali ha un diametro di 52mm. Essi prevengono esclusivamente dal calcare grigio delle *Falde di Monte Pellegrino* (Palermo).

L'*Aspidoceras cyclotum,* Opp. sp. è rigonfiato, quasi sferico, liscio. Ha la spira involuta e consta di giri più larghi che alti. La sua parte ventrale è largamente convessa e rotondata in modo da passare insensibilmente a' lati a forma di volta. La sezione trasversale dell'apertura, che misurata nel centro è poco più alta della metà della sua larghezza, mostrasi esternamente quasi semicircolare, e nella parte inferiore largamente incisa dal basso e largo giro precedente. I fianchi lisci scorrono arrotondati verso la satura formando una larga superficie, ma non un margine ombellicale. L'ombellico è profondo, ma assai stretto negli esemplari di piccolo diametro e alquanto allargato in quei grandi. La conchiglia si distingue per una notevole grossezza e solidità.

Il disegno de' lobi è piuttosto semplice. Tutte le selle laterali e accessorie terminano a un dipresso alla stessa altezza e conservano quasi la medesima forma. Esse diminuiscono mano mano in lunghezza verso la sutura, ma sotto d'essa aumentano nuovamente. Il lobo ventrale è uguale in lunghezza al primo lobo laterale; questo come tutti gli altri terminano in punte, però la punta principale secondo le ricer-

che del prof. Zittel è più breve che nella massima parte degli Aspidoceras. Il lobo antisifonale stretto si distingue per la sua lunghezza.

Fra i diversi esemplari di Sicilia un solo conserva ancora una gran parte della conchiglia.

Essi fan parte della magnifica raccolta de' fossili del titonio inferiore della Sicilia, che possiede il Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## SIMOCERAS, Zittel.

### Simoceras admirandum, Zitt.

1869. *Ammonites admirandus*, Zittel, Geol. Beobacht. aus den Central-Appenninen in Ben. Beitr. 11, p. 148.

1870. *Simoceras admirandum*, Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 211, Taf. 32, fig. 1-3.

L'esemplare, che rapporto al *Simoceras admirandum*, Zitt., quantunque sia esternamente sciupato, conserva ancora molti caratteri, che lo fanno facilmente distinguere dagli altri Simoceras del titonio inferiore. Esso è un esemplare di 119$^{mm}$ di diametro, composto di giri bassi e arrotondati, e largamente ombellicato. I primi giri, essendo molto alterati, non lasciano vedere gli ornamenti che li fregiavano. Sul margine ombellicale dell'ultimo giro si contano 11 nodi robusti e piegheformi, d'alcuni de' quali si staccano due costole, un po' indistinte atteso lo stato di sconservazione dell'esemplare, le quali terminano sulla parte ventrale in nodi rotondi. La parte mediana del lato ventrale è leggermente arcuata e liscia, e viene limitata lateralmente d'una serie di nodi alternanti, che notansi in bello stato di conservazione nel primo terzo dell'ultimo giro e nel penultimo. L'altezza dell'apertura supera appena la sua larghezza, e termina arrotondata e un poco ristretta all'esterno e incisa un po' largamente, in rapporto alle altre specie congeneri, in sotto. Sopra l'ultimo giro trovasi ancora la traccia di un'antica bocca consistente in un restringimento diretto obbliquamente in avanti, e sporgente sulla parte ventrale. Nel penultimo giro questo restringimento è più profondo.

In questo esemplare non ho potuto avere il disegno de' lobi.

Questo esemplare proviene dal calcare marnoso rossastro d'*Ogliastro*. Trovasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Simoceras Volanense, Opp. sp.

1863. *Ammonites Volanensis,* Oppel, Pal. Mitth. aus dem Museum des Koenigl. Bayer Staates, p. 231, Tab. 58, fig. 2.
1865. » *perarmatiformis* Schauroth. Verzeichn. der Versteinerungen des h. Nat. Cab. zu Coburg, p. 148, Tab. 30, fig. 4.
1870. *Simoceras Volanense,* Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 213, Taf. 32, fig. 7-9.

Riferisco al *Simoceras Volanense,* Opp. sp. senza dubbio di equivocare un frammento d'ultimo giro di Simoceras, che è stato trovato nel calcare marnoso rossastro di *Ogliastro.* Esso proviene d'un grande esemplare; la sua larghezza misurata sulle costole opposte è $^{95}/_{100}$ dell'altezza, e termina con il lato ventrale poco largo e convesso e in sotto leggermente inciso. Ha i fianchi appiattiti e provvisti di costole basse, grosse e rotondate, le quali vengono limitate al contorno esterno ed interno del giro da robusti nodi molto più d'esse sporgenti.

Il disegno de' lobi, sebbene non sia perfettamente simile a quello dato dallo Zittel (op. cit. Tav. 32, fig. 9), confronta con esso ne' limiti delle variazioni, che soglionsi osservare nell'andamento de' lobi della stessa specie. In esso il lobo ventrale, come ordinariamente osservasi negli esemplari d'un gran diametro, è meno lungo del primo lobo laterale, che termina a punta. Altri due lobi ausiliarî molto più corti stanno sotto la sutura, e il lobo antisifonale lungo, ancora dippiù del lobo ventrale, termina con una punta. Fra le selle si presenta molto larga la sella esterna, come pure la laterale, che è del pari bipartita. Sotto la sutura si vede principalmente una sella lunga e sottile, che dà luogo alla grande lunghezza del lobo antisifonale.

Il *Simoceras Volanense* Opp. sp. è rarissimo in Sicilia, l'unico esemplare che conosco è questo frammento, che conservasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

## PERISPHINCTES, Waagen.

### Perisphinctes Groteanus, Opp. sp.

(Tav. XII. Fig. 4-6).

1864. *Ammonites Groteanus,* Oppel, Pal. Mitth. aus den Museum des Koenigl. Bayer Staates, p. 283, Tab. 80, fig. 4-6.
1865. » *celsus,* Oppel, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XVII, p. 553.
1866. » *Astierianus,* Pictet (pars) Mél. pal. 1, p. 85, Tab. 18, fig. 3 (non Tab. 17, fig. 3-4).
1868. » *Groteanus,* Zittel, Pal. Mitth. 1 Abth. Die cephalopoden der Stramberger schichten, p. 90, Tab. 16, fig. 1-4.

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore d'un grande esemplare | 95$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,39 |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,55 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto a quello maggiore della conchiglia | 0,34 |

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore dell'esemplare disegnato | 51$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,38 |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,55 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,34 |

Avendo avuto quattro esemplari del *Perisphinctes Groteanus,* Opp. sp. del calcare marnoso rossastro di *Malanoce* (Piana de' Greci) e un altro del calcare grigio della *Favara* (Villabate) si può considerare questa specie non rara nel titonio inferiore della Sicilia. Vi sono degli esemplari che arrivano ad un diametro di 95$^{mm}$, quindi molto più grande di quello del tipo del *Tibet,* che ha un diametro di 44$^{mm}$ e ancora di que' provenienti dal titonio di *Koniakau,* alcuni de' quali arrivano ad avere un diametro di 68$^{mm}$.

L'esemplare disegnato è stato trovato alla *Favara* (Villabate). È composto di giri spessi e bassi, ha l'ombellico profondo e la parte ventrale larga rotondata e convessa. I fianchi del giro esterno, il solo che vedesi in questo esemplare, cade all'interno obbliquamente verso la sutura, ove è ornato di 16 costole, che esternamente divengono nodiformi. Da queste costole nodiformi partono 4 o 5 costelle ugualmente

spesse, ma meno di quelle che osservansi nella forma tipo data dal prof. Oppel, e nella forma titonica, che dobbiamo al mio illustre amico prof. Zittel; le quali camminando sui fianchi quasi in linea retta, e dirigendosi in avanti sulla parte ventrale si riuniscono, ritornando a prendere la stessa direzione, nelle costole nodiformi del fianco opposto della conchiglia. Sopra l'ultimo giro si vede una traccia boccale consistente in un profondo strangolamento limitato da sporgenti protuberanze, il quale taglia in direzione obbliqua le costelle. La sezione trasversale dell'ultimo giro è quasi il doppio più larga che alta. In questo esemplare sconoscesi il disegno de' lobi.

In un altro esemplare di *Malanoce* (Piana de' Greci) si vedono nell'ultimo giro due forti strangolamenti boccali. In questo il disegno de' lobi è quello fig. 6. Le selle e i lobi sono piuttosto semplici, mediocremente tagliuziati, e, non molto diversi di forma, diminuiscono gradatamente verso la sutura. Il lobo sifonale è largo, termina in due punte ed ha la stessa lunghezza del primo lobo laterale. Oltre a questo lobo se ne contano a' lati fino alla sutura altri tre, e sotto d'essa altri due lobi accessorî e quello antisifonale, che è stretto e termina con una punta.

Si conservano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Perisphinctes Segestanus, Gemm.

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia | 106$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura in rapporto al grande diametro della conchiglia | 0,30 |
| Spessezza in rapporto al grande diametro della conchiglia | 0,25 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al grande diametro della conchiglia | 0,47 |

La conchiglia di questo Perisphinctes è discoidale, compressa a' fianchi e con contorno esterno rotondato. La sua spira mostrasi composta di giri compressi i quali coprono un terzo della larghezza del precedente, lasciando vedere un larghissimo ombellico. Ha l'apertura ovale, appiattita a' lati, arrotondata e con leggiera depressione in alto, e incisa in sotto dal ritorno della spira. La più grande larghezza dell'apertura corrisponde vicino il contorno ombellicale. La camera di dimora occupa due terzi dell'ultimo giro. Sopra ogni giro si notano da due a tre tracce di antiche bocche, che consistono in strangolamenti larghi, profondi diretti in avanti.

Questa conchiglia è ornata al contorno dell'ombellico di 29-31 nodi grossi, ma ineguali e compressi lateralmente, che si estendono al massimo fino al terzo interno della larghezza de' giri terminando con un tubercolo piccolo e acuminato. Ciascuno di questi nodi dà nascita generalmente a 3-4 costole, d'alcuni pochi però ne partono soltanto due. Tutte queste costole camminano dirette in avanti fino a' lati della linea

mediana ventrale, ove si arrestano formando un piccolissimo tubercolo, e dando luogo ad una striscia sifonale stretta, liscia, non interrotta.

Il lobo sifonale è largo e quasi tanto lungo quanto il primo lobo laterale; questo è meno largo e termina a punta; sieguono fino alla sutura altri tre lobi, de' quali gli accessorî sono cortissimi e diretti obbliquamente. La sella esterna mostrasi larga, lunga e divisa in due parti principali; la sella laterale poco meno lunga della precedente, ma proporzionatamente strettissima.

Questa specie è affine del *Perisphinctes exornatus*, Cat. sp. e del *Perisphinctes Narbonensis*, Pict. sp. Più vicina alla prima specie ne differisce 1° perchè ha i nodi del contorno ombellicale meno distanti fra loro e meno estesi verso il contorno esterno; 2° perchè è provvista di fascia sifonale. Distinguesi ancora più facilmente dal *Perisphinctes Narbonensis*, Pict., quantunque sieno entrambi muniti di fascia sifonale, perchè la specie in esame ha i nodi molto meno distanti, più numerosi e avvicinati al contorno ombellicale, e perchè l'andamento delle costole laterali e ventrali è molto diverso.

Questa specie proviene dal calcare di Calatafimi e di *Diesi* (Montevago). L'esemplare di Calatafimi conservasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo. Nel Gabinetto di Storia Naturale di Siracusa se ne trova un altro esemplare, che proviene dalla contrada *Diesi* (Montevago).

### Perisphinctes Nebrodensis, Gemm.

(Tav. XI. Fig. 2-4).

| | |
|---|---|
| Diametro maggiore della conchiglia | 106$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,32 |
| Spessezza in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,24 |
| Diametro dell' ombellico in rapporto al diametro maggiore della conchiglia | 0,48 |

Conchiglia discoidale, compressa a' fianchi, con contorno esterno regolarmente rotondato. La sua spira consta di giri piuttosto compressi, coverti meno d'un terzo dal giro susseguente i quali sono ornati, a partire dal contorno ombellicale, di 43-46 costole uguali, leggermente convesse in dietro e dirette in avanti. Negli esemplari fino ad un diametro di 65$^{mm}$ le costole giunte alla metà della larghezza de' giri si biforcano; però, in quelli che hanno un diametro maggiore, esse si triforcano nell'ultima metà del giro esterno, e passano sempre dirette in avanti e senza interruzione sulla parte ventrale. La sua apertura è ovale, leggermente ristretta verso la parte ventrale, che è regolarmente rotondata, mentre la porzione inferiore trovasi incisa per la posizione del giro precedente. La massima larghezza dell' apertura si vede

presso il contorno ombellicale, da cui diminuisce mano mano andando verso il contorno esterno. Sopra ogni giro si notano le tracce delle bocche precedenti, che consistono in profondi strangolamenti diretti obbliquamente in avanti; sull'ultimo giro dell'esemplare fig. 2, 3 se ne contano quattro.

Il disegno de' lobi non presenta nulla di rimarchevole. Il lobo sifonale è molto largo e termina diviso in due parti; mentre il primo lobo laterale, meno largo ma più lungo di questo, è impare e finisce a punta. Il secondo lobo laterale ha la stessa forma ed è più piccolo, corto ed un po' obbliquo. Fino alla sutura si contano altri due lobi accessorî diretti obbliquamente in fuori e cortissimi. La sella esterna è più alta della laterale e divisa in due rami come questa. Le selle accessorie sono brevissime ed obblique.

Questa specie distinguesi dal *Perisphinctes contiguus*, Cat. sp. per essere provvisto di coste più distanti e differentemente divise, per avere i giri della spira più depressi, e per avere tutt' altre dimensioni.

Il *Perisphinctes Eupalus* d'Orb. sp. è ancora una forma un po' vicina della specie in esame; ma questa differisce dalla forma kimmeridgiana per essere munita di costole più lontane, che si conservano costantemente fino al massimo sviluppo della conchiglia; mentre l'altra specie oltrepassando il diametro di 15$^{mm}$ perde le costole laterali e ventrali e presentasi intieramente liscia.

Il *Perisphinctes Nebrodensis*, Gemm. proviene dal calcare de' dintorni di Calatafimi.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo se ne conservano due esemplari.

### Perisphinctes, sp. ind.

(Tav. XI. Fig. 5, 6).

| | |
|---|---|
| Diametro dell'esemplare disegnato | 72$^{mm}$ |
| Altezza dell'apertura in rapporto al diametro della conchiglia | 0,32 |
| Spessezza in rapporto al diametro della conchiglia | 0,25 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro della conchiglia | 0,41 |

L'esemplare qui disegnato ha tutto l'insieme de' caratteri di quattro esemplari, che sotto il nome di *Perisphinctes contiguus*, Cat. sp. il Museo di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo deve alla gentilezza dell' illustre mio amico Prof. Zittel. Però nel *Perisphinctes contiguus*, Cat. sp. la parte ventrale è ornata di costole non interrotte sulla linea mediana; ed oltre a ciò, stando alla descrizione data dal Prof. Catullo del suo *Ammonites contiguus*, le costole biforcandosi o più spesso triforcandosi danno il ramo anteriore sempre più lungo.

Or in questo esemplare, che proviene dal calcare titonio inferiore de' dintorni di

Calatafimi, il lato ventrale ha nella parte concamerata un' interrotta fascia sifonale, che non estendesi fino all'ultima parte del giro esterno; e proprio l'ultima costola, la sola che vedesi triforcata, invece di presentare il ramo anteriore più lungo degli altri due, è il posteriore quello più lungo degli altri. In quanto all' andamento delle costole negli esemplari del *Perisphinctes contiguus*, Cat. sp., d'un diametro uguale a questo in esame, esse costantemente si biforcano, e questa divisione ha luogo verso il terzo esterno del giro; mentre in questo esemplare le costole si biforcano un poco più internamente, ed alcune costole secondarie, quantunque poche, sono intercalate fra due principali. Circa al disegno de' lobi, paragonandolo con quello d' un esemplare del *Perisphinctes contiguus* Cat. sp. di *Moraszina*, credo che vi sia ancora una leggiera differenza, essendo il secondo lobo laterale del Perisphinctes figura 4, 5 corto e diretto obbliquamente in fuori, e il primo accessorio piuttosto lungo e molto obbliquo; mentre nel *Perisphinctes contiguus* Cat. sp., il secondo lobo laterale è lungo e quasi retto e il primo accessorio corto e meno obbliquo in fuori. Queste sono le ragioni, di unita alla mancanza di un sufficiente materiale, che mi lasciano ancora indeciso sulla determinazione di questo Perisphinctes.

## STEPHANOCERAS, Waagen.

### Stephanoceras Cannizzaroi, Gemm.

| | |
|---|---|
| Diametro della conchiglia | 100mm |
| Dimensioni dello stesso esemplare riferite al diametro di | 73mm |
| Altezza dell'apertura, lateralmente, in rapporto al diametro della conchiglia | 0,52 |
| Spessezza in rapporto al diametro della conchiglia | 0,43 |
| Diametro dell'ombellico in rapporto al diametro della conchiglia | 0,15 |

Conchiglia discoidale, piuttosto rigonfiata a' fianchi e con contorno esterno convesso e rotondato. I suoi giri larghi, convessi, involuti terminano rapidamente al centro formando un contorno ombellicale angoloso. L'ombellico è stretto, profondo. La sezione trasversale presenta l'apertura de' giri ovale, più alta che larga, regolarmente convessa in alto e incisa fortemente in basso dal ritorno della spira. La più grande larghezza dell'apertura corrisponde un po' sopra il contorno ombellicale.

Questa conchiglia è ornata di numerose costole trasversali, che nel partire dal contorno ombellicale sono finissime ed avvicinate, estendendosi su' fianchi mano mano si sviluppano e si allontanano, ed indi prolungandosi sulla parte ventrale prendono il massimo sviluppo e viemaggiormente si allontanano le une dalle altre. Tutte queste costole sono leggermente ondolate su' fianchi della conchiglia, ma poscia camminano dritte e fortemente dirette in avanti.

Il disegno de' lobi è elegantemente dentellato. Il lobo sifonale molto più largo e poco più lungo del primo lobo laterale è provvisto in ciascun lato di due grandi branche. Il primo e secondo lobo laterale e il primo lobo accessorio hanno ad un dipresso la stessa forma, sono impari e terminano a punta. La sella esterna è grande, alta e termina con tre foglie ineguali, delle quali la centrale, che è la più grande, e diretta in fuori. La sella laterale e la prima accessoria hanno in piccolo la forma della sella esterna, ma sono molto più corte; la seconda sella accessoria cade sul contorno ombellicale.

Per quanto mi sappia questo è il primo Ammonite de' macrocefali, che fin'ora siasi trovato nella serie titonica. Esso fra le specie del gruppo richiama la forma della varietà *compressa* dello *Stephanoceras macrocephalum* Schl. sp. data del Quenstedt (Die Cephalopoden Tav. 15, fig. 1). Però l'andamento delle sue costole e l'altezza molto maggiore della sua apertura presa sulla linea mediana sono due caratteri, che facilmente distinguono questa specie della varietà *compressa* dallo *Stephanoceras macrocephalum* Schl. sp.

Questa specie proviene dal calcare de' dintorni di Calatafimi, e conservasi nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

# APPENDICE

---

## Belemnites Zeuschneri, Opp.

1865. *Belemnites Zeuschneri*, Oppel, Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. XVII, p. 545.

1870. » » Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 146, Taf. 25, fig. 9.

Questa specie è stata soltanto trovata nel calcare della contrada *Valanca* (Misilmeri) e nel calcare marnoso grigio-verdastro di *Malanoce* (Piana de' Greci). Finora ne abbiamo sei frammenti, de' quali il più conservato è lungo 34$^{mm}$ e proviene dalla prima località. Esso è un frammento di rostro lungo, sottile e schiacciato a' fianchi,

il quale restringesi dolcemente verso l'estremità alveolare, e si allarga in sotto; però poscia mano mano restringesi e termina con punta eccentrica. Il lato dorsale e ventrale vedesi convesso, talchè la sezione dà un quadrilatero allungato. In mezzo de' due fianchi scorre una linea profonda, che ancora in questo esemplare, che è esternamente un po' alterato, vedesi chiaramente. Il solco laterale non estendesi al di là della metà del rostro.

In un altro esemplare si vede il fragmocono che, come nella forma di *Rogoznik* data da Zittel, termina in punta acutissima.

Questi esemplari si conservano nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo.

### Phylloceras Zignodianum, d'Orb. sp.

1844. *Ammonites Zignodianus*, d'Orbigny, Paleont. Franç. Terr. jur. t. 1, p. 493, Pl. 182.

1870. *Phylloceras Zignodianum*, Zittel, Pal. Mitth. 11 Abth. Die fauna der aeltern cephalopodenfuehrenden tithonbildung, p. 158, Taf. 25, fig. 15 e Taf. 26, fig. 1.

Il *Phylloceras Zignodianum*, d'Orb. sp. si presenta con conchiglia discoidale, involuta, strettamente ombellicata, appiattita a' fianchi e rotondata al contorno esterno. Ne' modelli di esemplari di discreta grandezza si osservano 5-6 solchi profondi, che dal contorno ombellicale si inclinano in avanti fino al di sopra della metà de' fianchi, ove allargandosi mandano una impressione linguiforme verso la bocca. Di là si piegano in dietro, e continuano più larghi e profondi sul lato ventrale, in cui questi solchi o strangolamenti si vedono limitati in avanti da un rigonfiamento più o meno sviluppato e saliente. Se il guscio è conservato questi solchi non si notano a' fianchi, mentre sul lato ventrale si mostrano chiaramente in forma di profonde e corte intaccature. Lo spazio della conchiglia intermedio a queste intaccature è ornato di pieghe trasversali, che estendonsi fino alla metà esterna de' fianchi. Esse si osservano ancora su' modelli non molto sciupati. L'apertura della conchiglia è fortemente compressa a' lati, rotondata in fuori e fortemente e strettamente escavata in basso dal ritorno della spira.

Il disegno de' lobi e delle selle è piuttosto semplice. Sopra ogni fianco si contano sette lobi formati di parti impari. Le selle, eccettuata quella esterna, che ha tre punte, terminano con due. Il lobo sifonale più stretto del primo lobo laterale è quasi metà più corto di questo. Il primo lobo laterale grande e lungo termina fortemente ramificato.

Questa specie in tutta la serie titonica inferiore della Sicilia è stata trovata soltanto nel calcare de' dintorni di *Calatafimi*, ove è piuttosto comune. Essa trovasi

ordinariamente allo stato di modello, ma conserva tutti i caratteri specifici, talchè è impossibile poterla equivocare con tutt' altra specie. Fra gli altri esemplari vi è un frammento che rassomiglia perfettamente a quello di *Toldi* figurato dallo Zittel (op. cit. Tab. 25, fig. 15). Anche il tipo titonico di Sicilia è più depresso a' fianchi di quello della forma calloviano.

Nel Gabinetto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Palermo si conservano varî esemplari del *Phylloceras Zignodianum*, d'Orb. sp.

*(continua)*

---

# NUOVE SPECIE DI FUNGHI ED ALTRE CONOSCIUTE

PER LA PRIMA VOLTA ILLUSTRATE IN SICILIA DAL PROFESSORE *GIUSEPPE INZENGA*

CENTURIA SECONDA

---

(*Continuazione vedi vol. V,* 1869, *pag.* 207)

## 12. BOLETUS MESSANENSIS, Nob.

### Sez. A. *CORTINARIAE,* **Fries.**

**Boletus solitarius subcespitosus; pileo convexo lobato, margine revoluto, castaneo subtomentoso, in siccitate ex epidermide diffracta irregulariter rimoso; tubulis brevibus, minutis, subliberis, ochraceo-virescentibus, ore semper ochraceis; stipite tubulis concolore rugoso-striato, solido, cylindrico, basi nonnihil crasso; carne albida densa, fracta mutabile; sporidiis ochraceis.**

DESCRIZIONE.

Il Boleto messinese presentasi ora solitario, ora per lo sviluppo simultaneo di diversi individui nello stesso punto in forma quasi cespitosa; il suo **Cappello** convesso, leggermente lobato, color di castagno, e circoscritto da un contorno ripiegato al di sotto, tomentoso da principio, diviene in seguito liscio, ed a maturità avanzata, correndo tempo asciutto, coll' epidermide irregolarmente screpolata: i **Tubetti** che formano la parte inferiore e fruttifera del cappello, sono sottili, corti, appena aderenti allo stipite, di colore giallo-ocraceo, verdeggianti, costantemente giallo-ocracei nelle loro boccucce. Lo **Stipite** è dello stesso colore dei tubetti, giallo ocraceo, rugoso o leggermente striato nel senso longitudinale, solido, cilindrico, un poco ingrossato nella base, e nel maggior numero degli individui corto in rapporto alla lar-

ghezza del cappello, pel quale carattere il fungo presentasi di aspetto nano anzi che non; la **Carne** tanto del cappello che dello stipite è di consistenza densa alquanto elastica, bianchiccia, ma appena rotta o tagliata cangiante in colore giallognolo, azzurro, e rossiccio. Gli **Sporidii** ocracei.

FIGURE E SPIEGAZIONI.

Tav. XIII .Fig. I. Cespo d'individui di diversa età saldati insieme.
— Fig. $I_2$. Individuo isolato nel suo completo sviluppo.
— Fig. $I_5$. Sezione longitudinale del fungo.

Stazione. — Nel terriccio di castagno delle colline boscose dei dintorni di Messina, raccolto la prima volta nel declinare di settembre dell'anno 1868.

Nomi volgari. — Dai villici messinesi chiamasi volgarmente *Funcia castagnara.*

Uso. — Ben conosciuto ed apprezzato per le sue ottime qualità mangiative trovasi questo fungo vendibile, lungo il volgere dell'autunno, nei mercati della città di Messina.

## 13. BOLETUS FULVIDUS, Fr.

### Sez. D. *LEUCOSPORUS,* **Fries.**

**Boletus fulvidus**, Fr. Obs. 2, p. 247. — Epic. p. 426. — Krombh. t. 4, f. 28-30.
*Boletus testaceus,* Pers. Myc. Eur. 2, p. 137. — Vaill. par. p. 60, n. 8, var.

FIGURE E SPIEGAZIONI.

Come specie rara e molto pregevole per uso mangiareccio, e della quale non ci è stato permesso di fare i dovuti confronti colle figure degli autori citate dal Fries nel suo Epicrisis p. 426, crediamo opportuno di pubblicare le nostre.

Tav. XIII. Fig. II. Individuo nel suo completo sviluppo.
— Fig. $II_2$. Lo stesso per meglio osservarne i tubetti e l'inserzione dello stipite.
— Fig. $II_5$. Lo stesso longitudinalmente spaccato.
— Fig. $II_4$. Individuo giovane.

Stazione. — All'immediata caduta delle piogge autunnali trovasi comune alle Falde dell'Etna nelle vicinanze di Aci-Reale, nei terreni vulcanici colti ed incolti.

Nomi volgari. — Dai montanari dell'Etna conosciuto col nome di *funcia di vigni.*

Uso. — Fungo mangiativo e molto ricercato per le sue buone qualità in Aci-Reale.

## 14. HELVELLA ELASTICA, Bull.

### Trib. II. *PEZIZOIDEAE*, Fries.

**Helvella elastica**, Bull. champ. p. 299, t. 242. — DC. Fr. 2, p. 94. — Fries, Syst. Myc. vol. 2, p. 21.

*Helvella panormitana*, Inz. Gior. di Sc. Nat. vol. 3, p. 9, t. I. — Fung. Sic., Cent. 1, p. 41, t. 4.

*Helvella laevis*, Berg. phyt. 1, t. 149.

*Helvella mitra*, Bolt. Fung. t. 95.

*Helvella fuliginosa*, Dicks. Crypt. II, p. 25. — Sowerb. Fung. t. 154. — With. Arr. IV, p. 341. — Schaeff. t. 220.

Stazione. — Nasce nell'autunno inoltrato nei terreni boscosi e nel terriccio coverto di musco, e trovasi comune in tutto l'agro palermitano, associata qualche volta alla *Helvella lacunosa*, Afzel.

## 15. FISTULINA HEPATICA, Fr.

**Fistulina hepatica**, Fr. Syst. Myc. vol. I, p. 396. — Epicr. p. 504. — Vitt. Fung. Mang. d'It. p. 280, tav. 36.

*Boletus hepaticus*, Schaeff. t. 116. — Sow. t. 58. — Bolt. t. 79. — Pers., Syn. p. 549. — Bull. t. 74.

*Fistulina buglossoides*, Bull. t. 464, 497.

*Hypodrys hepaticus*, Pers. Myc. eur. p. 148. — Roques, Hist., t. 2, f. 4.

*Dendrosarcos hepaticus*, Paul. par Léiv. p. 6, t. 9, f. 1-5.

*Fungus jecorinus, praeterlatus, sanguineus, cristatus*. Bocc. Mus. t. 304, f. *.

*Agaricum esculentum, castaneae adnascens, latissimum, hepatis facie*, etc. Mich. Pl. Gen. p. 117, t. 60.

Osservazioni. — Specie ovunque comune e quasi cosmopolita ove trovansi annosi alberi di querce e castagni, rara perciò nell'agro palermitano.

Stazione. — Trovasi nell' agro messinese nelle vecchie ceppaie e radici fracide di castagno, ed in Castelbuono alle falde delle Madonie secondo abbiamo rilevato da un bello esemplare speditoci dall'amico Francesco Minà-Palumbo.

Uso. — Ignoriamo sinoggi se si facci uso mangiativo di questo fungo. In tutti i casi possiamo assicurare di essere specie affatto innocua, e di potersi mangiare senza pericolo, sebbene non molto delicata e saporosa al gusto. Ecco quanto ne dice sul

proposito il nostro Vittadini nella sua rinomata opera *Descrizione dei funghi mangerecci più comuni d'Italia* alla pag. 283.

« Chi però ne volesse far uso, procuri di raccogliere gl'individui giovinetti, di carne compatta, rigettando quelli che hanno la carne soverchiamente molle innacquata, il cappello glutinoso ecc., e si preparino con sostanze riscaldanti, aromatiche, con salse piccanti ecc. Alcuni fanno cuocere questo fungo sotto la cenere, e tagliatolo poscia in sottili fettucce, lo mangiano in insalata alla foggia delle barbabietole. »

### 16. AGARICUS APPENDICULATUS, Bull.

SER. V. *PRATELLA.* — TRIB. XXXV. *PSATYRA,* **Fries**.

**Agaricus appendiculatus**, Bull. tav. 392. — Sow. t. 324. — Fr. Epic. p. 224.

*Agaricus stipatus,* Pers. Syn. p. 423. — Fr. Syst. Myc. p. 296. — Fl. Dan. t. 1673.

*Agaricus concinnus,* Bolt. t. 15.

*Agaricus hydrophilus,* Bull. t. 511. — DC. Fr. 2, p. 201.

*Agaricus spadiceo-griseus,* Schaeff. t. 233.

*Agaricus spadiceus,* Schaeff. t. 66.

STAZIONE. — Nel volgere dell'està e nel principio dell' autunno rinvenuto nell' agro palermitano, ai Colli, nei tronchi fracidi di pero.

### 17. AGARICUS CLYPEOLARIUS, Bull.

SER. I. *LEUCOSPORUS.* — TRIB. II. *LEPIOTA,* **Fries**.

**Agaricus clypeolarius,** Bull. t. 405, 506, f. 2. — Sow. t. 14. — DC. fr. 2, p. 206. — Fr. Syst. Myc. p. 21. — Epic. p. 15.

*Agaricus obscurus,* Vill. p. 1015.

*Agaricus calceolarius,* Pers. var. a *β*.

*Agaricus felinus,* Pers. Syn. p. 261.

*Hypophyllum colubrinum,* Paul. par Léveil. pag. 75, t. 136, f. 1, 2.

*Fungus minimus, esculentus, pileo e griseo suboscuro, cute lacera, lamellis albis, pediculo cilindrico, anulato, subpurpureo.* Mich. Plant. Gen. pag. 176, t. 78, f. 6.

STAZIONE. — Rinvenuto la prima volta nel R. Orto Botanico di Palermo, in settembre, nei vasi a terriccio di castagno, ove educansi arbusti da stufa, e secondo una figura speditami dall'amico Minà Palumbo, nei boschi delle Madonie prossimi a Castelbuono rinvenuto nel mese di Ottobre.

## 18. AGARICUS RIMOSUS, Bull.

SER. IV. *DERMINUS.* — TRIB. XXVI. *INOCYBE,* **Fries.**

**Agaricus rimosus**, Bull., t. 388, 599. — Sow. t. 323. — Pers. Syn. p. 310. — Grew. t. 128. — Krombh. t. 41, f. 10-12. — Fr. Syst. Myc. vol. 1, p. 258. — Ep. p. 174.

*Agaricus aurivenius,* Batsch. f. 107.

*Agaricus morosus,* Jungh. t. 6, f. 6.

OSSERVAZIONI. — Fra le citate figure del Bulliard e del Sowerby meglio corrispondono agli esemplari da noi raccolti quelle del Bulliard pel carattere delle lamelle *libere,* mentre nelle figure del Sowerby le lamelle sono *annesse* alla sommità dello stipite: in tutto il rimanente per la forma e colorito del cappello le figure del Sowerby corrispondono meglio al vero. — Riguardo alla aderenza e non aderenza delle lamelle allo stipite il Fries corregge nell'Epicrisis la diagnosi della specie riportando il carattere di *lamellis liberis* invece di *lamellis adnexis* riportate nella sua opera precedente *Systema Mycologicum.*

STAZIONE. — Nei boschetti del R. Sito della Favorita trovasi ovunque lungo il volgere dell'autunno.

## 19. PAXILLUS INVOLUTUS, Fr.

TRIB. II. *TAPINIA,* **Fries, Epic.**

**Paxillus involutus**, Fr. Ep. p. 317.

*Agaricus involutus,* Batsch. Elenc. fung. f. 61. — Sow. t. 98. — Schaeff. t. 72. — Bull. t. 210, 576. — Paul. par Lév. p. 27, t. 61, 62, 63, f. 1? — Swartz. 1808, p. 241.

*Agaricus contiguus,* Bull.

*Agaricus adustus,* With. arr. 4, p. 177.

*Ruthea involuta,* Opat. Comm. p. 3.

*Hypophyllum fossarum,* Paul. par Lév. t. 61, f. 1, 2.

*Hypophyllum Scyphus,* loc. cit. t. 62.

*Hypophyllum infundibuliforme,* loc. cit., t. 63, f. 1.

OSSERVAZIONI. — Gli esemplari da noi raccolti sinoggi in Sicilia corrispondono bene alla fig. 2, tav. 576 del Bulliard, le figure da noi riscontrate dello stesso autore nella tav. 240 se ne allontanano pel colorito; per la forma quelle dello Schaeffer; per la forma e colorito poi intieramente quelle delle tav. 61, 62, 63 del Paulet.

Stazione. — Nei colli di Messina in terreni boscosi ed incolti da noi rinvenuto nel principio dell'autunno dell'anno 1868.

Nomi volgari. — *Funcia 'ncarca-terra.*

Uso. — Benchè non tanto ricercato pel gusto pure vendesi nei mercati di Messina come specie mangiativa colle altre comuni specie che in abbondanza produconsi nelle circonvicine campagne.

### 20. AGARICUS NUDUS, Bull.

Ser. I. *LEUCOSPORUS.* — Trib. V. *TRICHOLOMA,* **Fries.**

**Agaricus nudus**, Bull. t. 439. — Pers. Syn. p. 277. — DC. fr. 2, p. 195. — Krombh. t. 71, f. 27-29. — Fr. Syst. Myc. p. 52. — Epic. p. 48.

*Agaricus quadrifarius,* Schum. p. 295.

*Hypophyllum ianthinum*, Paul. par Léiv. p. 37, t. 78, f. 3.

Osservazioni. — Ben corrisponde agli individui da noi raccolti la figura citata dal Paulet, del Bulliard tav. 439 la sola figura A.

Stazione. — Trovasi comune in Palermo lungo il volgere dell' autunno nei terreni incolti e boscosi, e nei boschi di Castelbuono, secondo una esatta figura comunicatami dall'amico Dottor Minà-Palumbo.

Nomi volgari. — Chiamasi in Castelbuono *funcia di latticuognu*, secondo il citato Minà.

Uso. — Se ne ignora in Palermo l'uso mangiativo. Però secondo il Paulet, diligentissimo osservatore della materia si avverte: *ce champignon, dont on ne fait pas usage, est très-bon et tres-delicat.*

### 21. AGARICUS VESUVIANUS, Briganti.

Ser. I. *LEUCOSPORUS.* — Trib. XI. *OMPHALIA,* **Fries.**

**Agaricus vesuvianus,** Brig. Hist. Fung. Regni Neapol. p. 115, t. 3, f. 3-7. — Fr. Mon. Hymen. Suec. vol. 2, p. 336.

Osservazioni. — Prossima come nota il Fr. nell'op. cit. all'*Agaricus Pyxidatus* del

Bulliard, t. 568, f. 2, la presente specie ne differisce principalmente per le lamelle bianche, e mai colorate.

Stazione. — Specie rara in Palermo, raccolta nel mese di novembre in terreni boscosi silicei del R. Sito della Favorita.

### 22. POLYPORUS SULPHUREUS, Bull.

Trib. III. *MERISMA*, **Fries.**

**Polyporus sulphureus**, Bull., Fr. Syst. Myc. p. 357. — Epic. p. 450.

*Boletus sulphureus,* Bull. t. 347, 429. — Sow. t. 135. — With. arr. 4, p. 331. —Grew. Scot. t. 113. — Rosth. t. 20.

*Boletus citrinus,* Plan. — Pers. Syn. p. 524. — Nees Syst. f. 219.

*Boletus lingua-cervina,* Schrank.

*Boletus tenax,* Bolt. t. 75.

*Boletus coriaceus,* Huds.

*Boletus caudicinus,* Schaeff. t. 131, 132. — Fl. Dan. t. 1019.

Osservazioni. — La presente specie che abbiamo attentamente studiato sopra alcuni esemplari freschi ed in ottimo stato speditici dall'amico Minà-Palumbo dai boschi di Castelbuono, ci tolglie qualunque sospetto di potersi confondere col nostro *Polyporus Todari,* il quale per il suo colorito costantemente rosso, e pel carattere speciale del suo contorno del cappello molto sporgente e flessuoso, a colpo d'occhio distinguesi.

Stazione. — Boschi di Castelbuono, e probabilmente parassito alle quercie nell'autunno.

### 23. AGARICUS SINUATUS, Bull.

Ser. II. *HYPORHODIUS.* — Trib. XIV. *CLITOPILUS*, **Fries.**

**Agaricus sinuatus**, Bull. tab. 547, f. 1, 579, f. 1. — DC. fr. 2, p. 182. — Fr. Syst. Myc. p. 197. — Epic. p. 143.

*Agaricus fertilis,* Pers.?

Stazione. — Sviluppasi nell'autunno avanzato e per tutto l'inverno nel terriccio o all'intorno delle radici fracide degli olmi in grande quantità.

Nomi volgari. — In rapporto alla località ove suole raccogliersi vien chiamato impropriamente dai villici *funciu d'ulmu*, confondendolo col vero fungo d'olmo, che nasce sui tronchi e nelle ceppaje fracide degli olmi, che è *l'Agaricus ulmarius* del Bulliard, del quale abbiamo parlato nella 1ª Centuria Spec. 81.

Uso. — Specie mangiativa di comune uso presso i villici palermitani, di grato sapore e di facile e buona digestione.

## 24. AGARICUS PYXIDATUS, Bull.

Ser. I. *LEUCOSPORUS*. — Trib. XI. *OMPHALIA*, **Frics**.

**Agaricus pyxidatus**, Bull., tab. 568, f. 2. — Nees Syst. f. 192. — Pers. Syn. p. 171. — DC. fr. 2. p. 171. — Pers. Myc. Eur. n. 99, 98 β. — Weinm! Ross. p. 92. — Fr. Syst. Myc. p. 164. — Epic. p. 122.

*Agaricus ventosus*, Fr. Obs. 2, p. 221.

*Agaricus subhepaticus*, Batsch. f. 211. — Fr. Obs. 1, p. 86.

Stazione. — Nasce gregario nell'autunno avanzato nei terreni saldi, e nei viali coverti di musco nei giardini a paesaggio dei dintorni di Palermo.

*(continua)*

# SUL MODO DI FAR INVECCHIARE I VINI PER MEZZO DELLA CORRENTE ELETTRICA

NOTA DI *NICCOLÒ TURRISI-COLONNA* E *PIETRO BLASERNA*.

---

Un proprietario di vigneti a Digni ebbe la casa colpita dal fulmine; la scossa elettrica penetrò in cantina e spezzò parecchie botti; il vino fu raccolto in una fossa scavata appositamente in vista di accidenti possibili. Il proprietario credendolo deteriorato lo vendette al principio a 10 centesimi il litro; tre mesi dopo lo trovò eccellente e ne ricavò il prezzo di 60 centesimi.

Il fatto destò maraviglia, ed il signor Scoutetten ebbe occasione di studiarlo. Egli non tardò a riconoscere, che il miglioramento era prodotto dall'elettricità, e pubblicò su questo riguardo due brevi note nei *Comptes rendus* dell'Accademia di Parigi, colla data 29 novembre 1869 e 24 gennaro 1870. Egli vi dice, che qualunque sia il modo di applicare l'elettricità, sia sotto forma di corrente continua sia come corrente d'induzione, con o senza scintilla, essa agisce sui vini sempre nell'istesso modo, li modifica, li fa invecchiare e li migliora.

Abbiamo voluto esaminare se questo metodo potesse applicarsi con egual successo anche ai nostri vini di Sicilia, servendoci di una corrente continua, questa essendo la forma più semplice e più comoda, con cui si applica l'elettricità. Siccome il signor Scoutetten non ha dato altri dettagli del suo metodo, dopo qualche tentativo abbiamo trovato il modo seguente come il più semplice e il più pratico.

Nella botte che contiene il vino destinato ad essere elettrizzato, si praticano nella parte superiore a eguale distanza dal cocchiume, due piccoli fori piuttosto distanti fra di loro, e vi s'introducono due fili di platino. All'estremità, che pesca nel vino, di ciascuno di essi, si attacca una lamina di platino, il che si fa facilmente servendosi del foro centrale, senza fare altri fori nella botte. S'attacca la lamina al filo meccanicamente, senza saldatura affinchè nell'interno della botte non si trovi altro metallo che platino, il quale è inalterabile. Le lamine di platino devono essere piuttosto grandi e proporzionate alle dimensioni della botte. Nelle nostre esperienze abbiamo operato su piccoli barilotti, di 17 litri ciascuno, e le lamine erano larghe 2 centimetri, lunghe 7 centimetri; nel caso di grandi botti esse dovrebbero esser larghe almeno 6 o 8 e lunghe 30 o 40 centimetri.

I due fili di platino che escono dalla botte, vanno messi in comunicazione coi due poli di una pila. La corrente passa allora nelle lamine di platino, si espande in tutta la massa del vino compreso fra le lamine e vi produce colà i suoi effetti. Ecco perchè le grandi lamine sono necessarie e riescono anche economiche, perchè la resistenza del vino diviene piccola, e si risparmia tempo e gli acidi della pila. Così si lascia agire la corrente per qualche giorno esaminando il vino di tempo in tempo.

La migliore pila perchè energica e di poco costo, è quella di Bunsen, composta di zinco carbone con vaso poroso, e che si riempie con acido solforico, allungato a $^1/_{10}$ con acqua e con acido nitrico. È pure utilissimo d'introdurre nel circuito un galvanometro, il quale indica se la corrente passa e quale è la sua intensità. Noi abbiamo adoperato un galvanometro simile a quelli che servono in tutti gli uffizii telegrafici, e lo raccomandiamo perchè facile ad aversi sempre uguale, di poco costo, e difficile a guastarsi. Il numero delle coppie di Bunsen, da adoprarsi, dipende dalle dimensioni della botte e delle lamine di platino. Nelle nostre esperienze ne avevamo 6 e il galvanometro segnava 60 fino a 80 gradi. Nel caso di grandi botti, se le lamine di platino sono grandi, non ne occorreranno molto di più; forse 10 o 12 sarebbero sufficienti. In massima possiamo dire soltanto, che bisogna prenderne tante, quante occorrano per dare sul galvanometro le stesse deviazioni. Bisogna però guardarsi bene, dall'adoperare correnti deboli, poichè si otterrebbe bensì un vino con un'aroma migliore ma che si guasterebbe più presto del vino non elettrizzato. Questo fatto che ci è occorso di vedere, si spiega facilmente, perchè una corrente debole rianima i *micodermi* i quali appunto producono il guasto dei vini.

Noi abbiamo operato su vini di diversa specie nel modo già sopra descritto. I barilotti contenevano 17 litri di vino ed erano di legno asciutto della quercia Cerro d'America. Ne avevamo sempre due che contenevano vino identico; uno si sottoponeva all'azione della corrente, l'altro rimaneva inalterato, come termine di confronto.

Abbiamo operato su di un vino bianco del 1869, del territorio di *Misilmeri*, contrada *Bongiordano* vino di colore arancino senza aroma e di poco costo. Applicata una corrente di 6 coppie di Bunsen, s'ebbe una deviazione di 75°, la quale diminuiva lentamente ed era all'indimani ancora sempre di 70°. Dopo 24 ore d'azione, il vino aveva acquistato un'aroma aggradevole, il quale andò crescendo nei giorni successivi e dopo tre giorni di corrente, il vino era notevolmente migliorato. Esso era alquanto più rosso di colore ma completamente trasparente, aveva un'aroma squisito, e *tutto il carattere di vino vecchio di tre o quattro anni;* con un gusto simile a quello del *Marsala.*

Abbiamo voluto vedere sino a qual punto si potesse andare coll'elettrizzazione. Applicata la corrente per altri due giorni l'aroma crebbe ancora ma il vino divenne leggermente torbido, e questo fenomeno si mostrava molto più, quando la corrente aveva agito in tutto 12 giorni. Il vino aveva allora un'aroma aggradevolissimo, ma era molto torbido e leggermente acido. Per cui crediamo che non sia *conveniente di andare al di là di tre giorni* con una corrente della forza qui sopra descritta.

L'esperienza sul vino di Misilmeri fu ripetuta col medesimo successo. Un altro saggio fu fatto con un vino della contrada *Montelepre*, del 1869, di qualità superiore al precedente, ed abbiamo trovato la stessa cosa. Dopo tre giorni esso era notevolmente migliorato: aveva un aroma eccellente, un sapore buonissimo, e poteva passare per un piccolo *Marsala*, « della concia Italia. » Un venditore di vini ci dichiarò che l'avrebbe potuto vendere senz'altro per vino vecchio.

Possiamo dunque conchiudere che i vini di Sicilia si comportano come i vini di Francia sotto l'azione della corrente.

Tre giorni bastano per dar loro i caratteri di vini vecchi con un *bouquet* squisito, che senza corrente non avrebbero forse mai avuto. L'utilità del metodo non potrebbe mettersi in dubbio. Se si pensa, quante spese, quanti capitali morti, e quante perdite si hanno, per tenere per alcuni anni i vini in cantina, pare probabile che una grande trasformazione debba operarsi riguardo alla produzione dei vini. Il vantaggio del metodo consiste in ciò che non occorrono travasamenti e altre manipolazioni: il vino rimane nella sua botte e invecchia in pochi giorni, mediante un'operazione così facile per l'intelligenza dei contadini. Esso acquista poi un *bouquet* che aumenta molto il suo prezzo; e quantunque qui in Sicilia gli si attribuisca per ora poca importanza e si calcoli il valore del vino dalla quantità di alcool che contiene, crediamo che questo modo erroneo di apprezzamento si dileguerà poco a poco, sovratutto se si riescirà a trovare all'estero uno sbocco per i vini siciliani.

Un altro vantaggio del metodo sta nel suo poco costo. Noi non siamo ora in grado di dar cifre esatte, perche le nostre esperienze sono fatte fin'ora in piccola scala. Ma possiamo dire senza tema di esagerare, che la spesa è assai piccola in confronto dei risultati che se ne ricavano. Due lamine di platino ed una buona pila di Bunsen, come primo impianto, e il consumo degli acidi costituiscono una spesa che non oltrepassa le facoltà anche di fortune modeste. Speriamo adunque che molti produttori o venditori di vino, si troveranno invogliati ad applicar la corrente. Egli è perciò che abbiamo pubblicato queste notizie. Aggiungiamo a ciò che quelli che desiderano fare una prova possono rivolgersi per l'acquisto di tutto l'occorrente al *professore Filippo Caliri* meccanico del Gabinetto di Fisica della R. Università di Palermo il quale si assume di fornire tutto il necessario ai prezzi correnti, e di dare tutte le spiegazioni che fossero richieste.

Rimane un'altra quistione di grande importanza per noi; trattasi di sapere se i vini elettrizzati resistono meglio degli altri alla navigazione. Su di ciò abbiamo già delle esperienze in corso e ci proponiamo di pubblicare i risultati ottenuti, tosto che saremo in grado di farlo con sicurezza.

---

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 1 — Vol. VI. Gennaro 1870

Mercè il generoso soccorso dell'illustre consesso, cui ci onoriamo di appartenere, e che tanto benemerito si è reso alla scienza coi suoi dotti lavori, il nostro bullettino tocca oramai il sesto anno della sua esistenza. Noi quindi all'inizio d'un anno novello sentiamo il bisogno di esternare i sensi di sincera riconoscenza di cui siam compresi verso quel rispettabile Corpo, che sin dal 1866, quando la pubblicazione dei lavori dell'Osservatorio per deficienza di mezzi era condannata a perire, volle generosamente assumerne il peso, disponendo che il Bullettino meteorologico del Real Osservatorio di Palermo formasse parte integrale delle proprie pubblicazioni. Per tal guisa e mercè la liberalità del Consiglio di Perfezionamento, oggi Società delle Scienze Naturali, il nostro contingente scientifico non è mancato nella grande riunione di elementi meteorici, delle quali si avvale la moderna scienza con molto maggior profitto delle età passate per la conoscenza delle leggi che han rapporto alle vicissitudini atmosferiche. A questo studio importantissimo oggi son volti gli sforzi dei più chiari scienziati: e con vero soddisfacimento puossi asserire che in questi ultimi anni le sperienze meteoriche guidate da più retto criterio, con perseveranza proseguite, estese per ogni dove, e sottomesse a sistemi uniformi, presentano bella serie di osservazioni e di fatti, dello studio e del confronto dei quali ha fatto tesoro la scienza attuale. Non havvi culta nazione del globo che non abbia riconosciuto, per dir così, l'obbligo di concorrere all'incremento d'una scienza, che è tanto intimamente legata ai più essenziali bisogni della società, e coi principali elementi fonti di prosperità e di ricchezza quali sono l'agricoltura, il commercio, la navigazione, la pubblica igiene,

Egli é in vista di tanta utilità nel consorzio dei popoli, e al progresso della civiltà, che vastissime reti meteorologiche oramai si estendono sui varii punti della superficie terrestre, l'ultima della quale con grande soddisfazione abbiam veduto sorgere negli Stati Ottomani sotto la tutela di chiari ed illustri scienziati.

La bella rete meteorologica che da più anni è istituita nella nostra penisola è dovuta ai perseveranti sforzi del Ministero di Agricoltura e Commercio, che ha avuto la nobile idea di considerare le sperienze meteorologiche in Italia come un ramo dei più importanti della sua vasta amministrazione. Ed affidatane la direzione ad uomini preclari e per dottrina e per caldo amor agli studi, l' istituzione oggi si è estesa per tutta la superficie della penisola, è venuta acquistando credito e maggior fiducia, e come le altre presta il più valido concorso all'avanzamento della scienza.

Disgraziatamente la Sicilia non figura in larga scala nella rete italiana: poche stazioni e nulla più. Palermo, Nicolosi, Catania, Caltagirone e Siracusa formano tutto il nostro contingente alla meteorologia italiana. E pure il nostro clima per bene essere conosciuto abbisognerebbe di studî molto più estesi, e di una più numerosa e lunga serie di osservazioni.

Il clima dell'Isola offre delle notevolissime variazioni dovute alle grandi ineguaglianze di elevazioni, alle differenti posizioni in rapporto ai mari che la circondano, ai monti che s'innalzano, ai fiumi che la bagnano, alle vallate, alle pianure, e siffatte differenze andrebbero accuratamente studiate, dapoichè i medî generali che ricavansi dalle esperienze d'una stazione, e dai quali deduconsi le condizioni di quel clima, non possono applicarsi ad altra stazione. — La loro differente posizione sia rapporto ai monti, sia rapporto alle acque, la varia elevazione sul livello del mare, l'azione dei venti alterata o modificata dalla prossimità di monti, di colline o di vallate, e tante altre circostanze fan sì che i risultamenti delle esperienze non possono abbracciare che quella estensione di superficie terrestre, nella quale sono state eseguite, e che trovansi sotto le medesime condizioni topografiche.

Le stazioni meteorologiche nell' Isola quindi dovrebbero essere più numerose, e con discernimento suddivise sulla sua superficie.

È nostro intendimento d'impegnarci all'attuazione di questa idea, che al certo potrebbe esser feconda di grandi risultati, e lusingandoci che non sarà per mancarci il valevole appoggio del Ministero di Agricoltura e Commercio faremo di tutto per promuovere ed incoraggiare appo noi le sperienze meteorologiche.

In tale nostro intento nutriam piena fiducia che saremo alacremente secondati dagli scienziati e dagli amatori dell' Isola, e possiamo asserire che in varie località della Sicilia distinte individualità con molto zelo vi si presterebbero, ove fossero provvedute dei mezzi di osservazione e degli apparecchi necessarî.

In circostanziato rapporto noi esporremo le nostre idee relative ad una rete di Osservatori in Sicilia, e ci auguriamo che il Ministero d'Agricoltura e Commercio che ha dato il più vigoroso impulso alla scienza meteorologica in Italia, vorrà di buon grado favorirne lo sviluppo in questa parte speciale della Penisola, le di cui condizioni climotologiche non sono state sinora studiate.

Il chiarissimo cav. G. A. Boltshauser professore di Fisica e direttore dell' Osservatorio Meteorologico della R. Università di Catania, che sin dal 1866 esegue delle regolari osservazioni in Catania, aderendo gentilmente al nostro invito ci trasmette

mese per mese le sue interessanti osservazioni. — Noi facciamo voti che l'esempio dell'egregio Professore sia seguito da altri osservatori di guisa che potessimo portare i nostri studi sulle varie osservazioni dell'Isola, e pubblicarne mano mano i risultamenti in questo Bullettino.

G. Cacciatore

## RIVISTA METEOROLOGICA

La grande variabilità del dicembre accompagnata da tutti quei caratteri che determinano una stagione cattiva, annunziò la rigidezza del gennaro, il quale è trascorso stranamente sconvolto e costantemente piovoso. L'andamento dei diversi elementi sempre incostante e perturbato, il cielo sempre coperto da nubi temporalesche, i venti forti a riprese, ed un abbassamento sensibile di temperatura negli ultimi giorni del mese, hanno influito a lasciare una triste memoria del gennaro. Più di tutte l'ultima pentade è passata assai rigida, durante la quale abbondantemente ha nevicato sui monti anche più vicini. Spesse volte le nebbie hanno impedita la vista delle campagne e dei monti, e per due volte al temporale si unì il rumore di forti scariche. Ad onta di tutto questo le medie mensili di varî agenti non si allontanano molto dalle normali, come si vedrà dettagliatamente.

*Pressione.* — L'onda barometrica dando uno sguardo alla curva che la rappresenta, si mostra incostante e variabilissima. L'influenza di incessanti burrasche accompagnate spessissimo da vento forte, e nella seconda metà del mese da neve e grandine, determinarono sette onde principali di depressione riassunte nel seguente quadro:

*Estremi barometrici in gennaro*

| Giorni | Massimi | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|
| 1 | 758,$^{mm}$27 | | 8,$^{mm}$48 |
| 3 | | 749,79 | 12,78 |
| 5 | 62,57 | | 7,37 |
| 7 | | 55,20 | 5,49 |
| 8 | 60,69 | | 8,70 |
| 10 | | 51,99 | 4,72 |
| 12 | 56,71 | | 5,06 |
| 14 | | 51,65 | 7,31 |
| 16 | 58,96 | | 10,62 |
| 18 | | 48,34 | 6,42 |
| 20 | 54,76 | | 7,85 |
| 23 | | 46,91 | 3,71 |
| 25 | 50,62 | | 4,06 |
| 26 | | 46,56 | 16,59 |
| 30 | 63,15 | | 1,91 |
| 31 | | 61,24 | |

D'onde vedesi che le onde relativamente sono poco ampie ma spesse, e che le più forti sono quelle del 3, del 18, e del 26. Oltre a questo un'onda principale che quasi tutte entro sè racchiude le inferiori, possiamo considerar quella che ebbe il primo massimo il giorno 5 di 752,$^{mm}$57, il minimo, che fu pure minimo mensile, il giorno 26 di 746,$^{mm}$56, e che infine ebbe termine colla forte pressione del 30 di 763,$^{mm}$15. Infatti i massimi e minimi delle varie onde stanno tutti compresi dentro questi limiti estremi; e questo periodo che abbraccia una gran parte del mese è trascorso sempre piovoso e cattivo. Le pressioni più basse stanno tutte nel secondo periodo del mese, e la mensile escursione di 16,$^{mm}$6 ebbe luogo in soli 4 giorni. Nel medio mensile la pressione sta al disotto della normale di soli 6 centesimi di millimetro.

*Temperatura.* — Nel primo giorno del mese la temperatura stiede al disotto della normale, però col 2 la oltrepassa, ma di poco per influenza di una corrente di scirocco, e così procede per le prime due decadi. Infatti il massimo termometrico mensile di 16°,4 avvenuto nel giorno 22 con una corrente di OSO, non è stato veramento insolito, e sino a questo giorno la temperatura si mantenne dolcissima e fresca. Non così dal 22 in avanti: da quel punto il termometro cominciando a discendere, determina un periodo assai freddo e rigido, e quasi eccezionale. Il minimo di due gradi del giorno 30 sebbene non estraordinario, pure è uno dei casi assai pochi in cui la temperatura si abbassa tanto; e ad eccezione del passato anno che per gennaro si ebbe un minimo di 2°,4, dal 1865 a questa parte, i minimi non furono mai di meno dei 5 gradi. E questo per la stazione dell'osservatorio: in altri punti, sul terreno ed in grande vicinanza della spiaggia, la temperatura dovette essere assai più bassa, poichè alla superficie di qualche conca di acqua fu osservato uno strato sottilissimo di ghiaccio; ed in campagna alla superficie stessa del suolo al nord di Palermo furono notate temperature più basse e di poco al disotto dello zero.

*Vento.* — Con tanti e sì frequenti mutamenti atmosferici, i venti doveano presentare anch'essi velocità assai variabili, ad onta che delle eccezionali non ve ne siano. La massima forza osservata è di 42,4 chilometri alla mezzanotte del 13, forza che potrebbesi per altre stazioni credere grande, ma che non è rara per Palermo. Presi i giorni nei quali la media forza diurna del vento ha oltrepassato i 15 chilometri, e ritenutili come con vento forte, abbiamo che il terzo del mese è trascorso sempre battuto da correnti di aria assai veloci. A tali forze poi quasi sempre corrispondono le depressioni barometriche. Il carattere più marcato di questo mese è poi la provenienza delle burrasche, le quali tutte originavano dal quarto quadrante, poche volte deviate un po' al terzo; mai dagli altri due. Ad eccezione di 42 direzioni notate del 1° e 2° quadrante, il rimanente di 144 furono segnate dal SO al NNO, con quella preponderanza dell'OSO ed O tanto solita. Frequente fu pure il N, specialmente nell'ultimo periodo di minime temperature.

*Pioggia, umidità, evaporazione.* — La pioggia caduta in questo mese è stata abbondantissima, ed ha superato di 11,$^{mm}$5 la normale dedotta da 40 anni di osservazioni. E molto più abbondante ha dovuto cadere nelle campagne specialmente al nord, direttamente esposte alle burrasche di là provenienti. Anche la distribuzione dell'acqua ha ecceduto la media; per gennaro difatti abbiamo dallo stesso periodo di osservazioni giorni 13 di pioggia, e quest'anno invece sono stati ventuno quelli nei quali si è misurata al pluviometro. Con tanta copia di pioggia è ben naturale che l'umidità dovette risultare forte anch'essa, e tale si mantenne sempre nella maggior parte del mese. Il massimo osservato fu di 92 centesimi alla mezzanotte del 20 nel mentre era dirotta la pioggia. Il minimo di 47 centesimi osservato alle 9$^{h}$m. del giorno 14 ha in corrispondenza un vento secco di NNO che influì pure a fare abbassare la temperatura. La evaporazione si mantenne minima sotto l'influenza di questi due agenti che tanto su di essa influiscono, e la massima evaporazione diurna fu di 3,$^{mm}$0 nel giorno 31.

La curva dell'ozono questo mese è lontana dal mostrare quel perfetto accordo che ha conservato nei mesi passati colla curva della forza del vento; ma pure in parte vi si accorda, preferendo in altri casi di seguire quella dell'umidità. Così una perfetta corrispondenza è mantenuta sino al giorno 21 tra l'andamento dell'ozono e quello della velocità dell'aria; dal 21 sino alla fine, umidità ed ozono presentano le medesime variazioni. Dal giorno 6 al 12 è un periodo di minimi ozonometrici.

## NOTE

1. Cielo bello nel mattino, poi nebbioso, e dopo il mezzodì coperto; la temperatura è bassa, il mare un poco agitato.
2. Spirano i venti di mezzogiorno che hanno elevata la temperatura: alle 7$^{h}$s. il SE spira assai forte. Dopo le 9$^{h}$ 40$^{m}$s. pioggia; a mezzanotte forte ESE accompagnato da minuta pioggia; il mare al di fuori è molto mosso.
3. Pioggia, forte corrente del 3° quadrante che volge a NO a mezzanotte. Nebbie alle 9$^{h}$m., mare mosso.
4. I venti han volto al quarto quadrante, alle 12$^{h}$m. nebbie basse e dense. Piove nella mattina, leggermente dopo il mezzodì; il mare è assai agitato. A mezzanotte nebbie.
5. Cielo bello; mare meno agitato di ieri; umidità forte.
6. Nebbie leggiere; cielo bello nel mattino a sera nebbioso, e pria delle 9$^{h}$ di sera interamente coperto. Venti variabili, mare calmo.
7. Venti del 3° quadrante, cielo coperto, e pioggia verso le 3$^{h}$s. mare calmo.
8. Variabile; nebbie, mare leggermente mosso, venti regolari.
9. Cielo nebbioso; mare perfettamente calmo, ed i vapori del mare producono la nebbia in alcuni posti. Dalle 6$^{h}$s. alle 9$^{h}$s. passate alone di luna.
10. Spirano venti forti del 3° quadrante, il mare è mosso, il cielo è oscuro.

11. Nel mattino poca pioggia, e nebbie all'orizzonte; mare un po' mosso.
12. Venti variabili; cielo coperto con pioggia nella sera; mare un po' mosso. Durante questo giorno le nubi temporalesche han prodotto qualche burrasca alle campagne.
13. Con forti venti del 4° quadrante sin dal mattino la pioggia cade abbondante e generale; il mare è molto mosso. A mezzanotte la pioggia è mista a ghiacciuoli.
14. Corrente intensa del 4° quadrante che piega ad O verso le $9^h$s. Cielo variabile temporalesco; burrasca al mare; aria assai fredda.
15. Cielo bello nel mattino, coperto a sera; mare meno agitato di ieri, a mezzanotte nebbie.
16. Cielo coperto variabile, e piovigginoso nella sera; mare un poco mosso; e nel mattino nebbie.
17. Pioggia mista a grandine alle $10^h$ $30^m$. Nel resto della giornata pioggia, alta corrente di NO, e mare agitato. A mezza notte lampi a NNE.
18. Nel mattino vento forte di NO, ed in seguito sempre pioggia mista a grandine. Alle $11^h$ $20^m$s. e dopo la mezzanotte forti scariche e lampi. Le montagne circostanti sono tutte coperte di neve, il mare è assai mosso.
19. Sino alle $3^h$s. cielo coperto con pioggia, a sera bello, ed alla mezzanotte nebbioso. Il mare continua agitato.
20. Cielo coperto con pioggia nella sera. Alle $9^h$m. nebbie basse e dense a SO; mare meno agitato.
21. Giornata variabile mista: alle $6^h$s. nebbie ad occidente.
22. Cielo sempre coperto: nel mattino spira debolmente l'OSO caldo; nella sera lampi e tuoni: minuta pioggia alle $8^h$s. a mezzanotte lampeggia, e sentesi rumoreggiare il mare.
23. Cielo coperto con pioggia, nebbia nel mattino, mare un poco agitato; vento forte a mezzanotte.
24. Coperto con pioggia ad intervalli mista a grandine; venti forti a colpi, mare mosso.
25. Nebbie nel mattino, cielo variabile, mare un poco agitato. Pioggia nel mattino ed alle $11^h$ $30^m$s.
26. Cielo coperto con pioggia, mare mosso; verso le $9^h$ $30^m$ mista alla pioggia è caduta un po' di neve.
27. Continua pioggia, mare fortemente agitato; alta corrente di N.
28. Pioggia e grandine nel mattino; tutti i monti sono coperti di neve. Continua la giornata piovosa, ed il mare agitato.
29. Pioggia nel mattino, poi cielo variabile ed a sera bello. Al far del giorno in luoghi aperti ed anche vicini al mare si trovò in alcune conche di acqua sottile strato di ghiaccio. Alle $6^h$s. nebbia densa all'orizzonte, e mare agitato.
30. Cielo variabile, mare tranquillo. Nel mattino si ripeterono i ghiacci come ieri.
31. Variabile coperto nel mattino, a sera bello; mare calmo venti regolari.

## Osservazioni Meteorologiche del Gennaro 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 757.39 | 757.34 | 756.77 | 757.03 | 757.19 | 757.23 | 758.27 | 755.99 | 7.1 | 9.5 | 10.4 | 8.6 | 8.0 | 8.0 | 10.4 | 5.5 |
| 2 | 56.37 | 55.48 | 54.23 | 54.47 | 53.47 | 52.64 | 57.23 | 52.64 | 7.5 | 9.8 | 10.9 | 10.5 | 10.9 | 11.1 | 14.6 | 7.5 |
| 3 | 50.75 | 51.17 | 51.98 | 52.69 | 53.85 | 55.01 | 55.01 | 49.79 | 13.1 | 13.0 | 13.3 | 12.3 | 12.2 | 12.3 | 13.9 | 11.2 |
| 4 | 58.57 | 58.78 | 59.48 | 60.19 | 60.54 | 60.89 | 60.89 | 55.01 | 13.4 | 13.4 | 13.5 | 12.8 | 12.8 | 12.3 | 13.8 | 11.0 |
| 5 | 62.66 | 61.90 | 61.66 | 61.68 | 61.92 | 61.69 | 62.57 | 60.89 | 11.3 | 13.4 | 13.4 | 10.7 | 9.6 | 9.1 | 13.6 | 8.9 |
| 6 | 61.72 | 61.44 | 60.47 | 59.29 | 59.35 | 58.38 | 61.80 | 58.38 | 10.1 | 13.0 | 12.8 | 11.1 | 11.0 | 10.0 | 13.4 | 7.6 |
| 7 | 55.47 | 55.82 | 55.48 | 56.15 | 57.12 | 57.91 | 58.38 | 55.20 | 13.2 | 14.1 | 13.2 | 12.0 | 10.7 | 11.3 | 14.2 | 9.9 |
| 8 | 59.50 | 59.38 | 58.60 | 59.53 | 59.41 | 59.60 | 60.69 | 57.91 | 10.8 | 13.9 | 14.1 | 11.1 | 11.7 | 9.6 | 14.4 | 9.5 |
| 9 | 59.63 | 58.76 | 58.09 | 57.75 | 57.12 | 56.60 | 59.63 | 56.60 | 10.8 | 13.8 | 14.4 | 13.1 | 12.8 | 12.6 | 14.4 | 8.4 |
| 10 | 54.51 | 53.73 | 51.99 | 53.40 | 54.70 | 55.31 | 56.60 | 51.99 | 15.5 | 15.5 | 15.9 | 14.7 | 13.4 | 10.2 | 16.3 | 9.8 |
| 11 | 55.76 | 55.29 | 54.98 | 55.35 | 55.84 | 55.20 | 56.64 | 54.60 | 11.3 | 13.9 | 13.4 | 11.4 | 10.4 | 10.2 | 14.1 | 9.3 |
| 12 | 56.02 | 55.11 | 54.85 | 55.09 | 55.04 | 55.09 | 56.71 | 54.80 | 10.4 | 12.7 | 13.1 | 12.1 | 10.7 | 11.4 | 13.3 | 9.2 |
| 13 | 54.25 | 53.47 | 52.26 | 52.41 | 52.48 | 52.37 | 55.09 | 52.26 | 11.3 | 11.0 | 12.8 | 12.2 | 11.9 | 10.5 | 12.9 | 9.6 |
| 14 | 52.77 | 52.77 | 52.96 | 53.69 | 54.81 | 55.37 | 55.37 | 51.65 | 10.3 | 10.7 | 10.8 | 9.8 | 9.5 | 7.5 | 10.8 | 7.5 |
| 15 | 56.99 | 56.97 | 56.87 | 57.73 | 58.28 | 58.40 | 58.40 | 55.37 | 9.3 | 12.0 | 12.3 | 11.3 | 10.9 | 10.4 | 12.4 | 7.0 |
| 16 | 58.79 | 58.13 | 56.67 | 56.45 | 56.33 | 55.73 | 58.96 | 55.73 | 11.5 | 13.8 | 14.3 | 12.5 | 12.3 | 12.4 | 14.5 | 9.0 |
| 17 | 53.09 | 52.16 | 51.35 | 50.85 | 50.30 | 49.24 | 55.73 | 49.24 | 12.5 | 13.0 | 12.5 | 11.3 | 9.2 | 9.3 | 13.6 | 8.5 |
| 18 | 48.93 | 48.48 | 48.38 | 48.49 | 48.56 | 48.99 | 49.24 | 48.34 | 9.3 | 7.7 | 8.3 | 8.0 | 8.4 | 6.3 | 10.0 | 6.0 |
| 19 | 49.80 | 49.76 | 50.17 | 51.45 | 52.37 | 52.89 | 52.89 | 48.99 | 7.1 | 9.5 | 10.3 | 8.1 | 7.4 | 6.8 | 10.4 | 5.9 |
| 20 | 54.10 | 53.87 | 53.82 | 54.59 | 54.72 | 54.76 | 54.76 | 52.89 | 9.4 | 11.6 | 9.9 | 8.9 | 9.0 | 8.9 | 12.0 | 6.2 |
| 21 | 54.57 | 54.10 | 54.12 | 54.05 | 53.78 | 53.63 | 54.76 | 53.63 | 9.4 | 12.6 | 12.9 | 10.8 | 10.2 | 10.3 | 12.9 | 7.6 |
| 22 | 50.60 | 49.76 | 47.88 | 46.75 | 47.77 | 48.79 | 53.63 | 46.38 | 13.2 | 14.3 | 16.4 | 14.1 | 13.4 | 11.8 | 16.4 | 9.0 |
| 23 | 49.55 | 48.99 | 48.54 | 48.49 | 48.08 | 46.91 | 49.66 | 46.91 | 10.9 | 11.4 | 10.1 | 8.9 | 8.7 | 8.3 | 12.6 | 7.6 |
| 24 | 47.75 | 48.39 | 48.51 | 49.58 | 50.34 | 50.54 | 50.54 | 46.91 | 10.1 | 10.8 | 10.4 | 9.8 | 9.5 | 9.9 | 11.3 | 7.6 |
| 25 | 50.65 | 50.17 | 49.29 | 49.56 | 49.65 | 49.46 | 50.62 | 49.29 | 8.9 | 11.3 | 11.3 | 9.0 | 8.2 | 8.1 | 11.6 | 8.1 |
| 26 | 47.50 | 47.15 | 46.39 | 47.31 | 47.62 | 48.45 | 49.46 | 46.56 | 8.4 | 9.5 | 9.0 | 7.4 | 7.4 | 6.8 | 10.2 | 6.0 |
| 27 | 48.81 | 49.17 | 49.37 | 49.76 | 51.35 | 51.52 | 51.52 | 47.96 | 6.3 | 6.2 | 7.1 | 5.4 | 5.4 | 4.9 | 7.8 | 4.0 |
| 28 | 53.15 | 53.51 | 53.73 | 55.46 | 56.75 | 57.29 | 57.29 | 51.52 | 6.3 | 7.3 | 6.2 | 5.3 | 5.2 | 5.2 | 7.5 | 4.8 |
| 29 | 59.67 | 60.60 | 61.03 | 61.45 | 62.12 | 62.22 | 62.22 | 57.29 | 6.0 | 6.0 | 7.2 | 5.1 | 3.4 | 3.7 | 7.6 | 3.1 |
| 30 | 62.78 | 62.72 | 62.11 | 62.43 | 63.02 | 62.93 | 63.15 | 61.94 | 4.6 | 7.5 | 8.0 | 6.4 | 6.2 | 5.5 | 8.0 | 2.0 |
| 31 | 62.86 | 62.36 | 61.55 | 61.58 | 62.27 | 62.25 | 62.95 | 61.24 | 7.1 | 9.3 | 9.3 | 7.2 | 6.2 | 5.2 | 12.0 | 4.2 |
| M. | 54.98 | 54.69 | 54.27 | 54.61 | 54.97 | 55.00 | 56.43 | 53.12 | 10.00 | 11.46 | 11.66 | 10.19 | 9.70 | 9.16 | 12.40 | 7.58 |

## Osservazioni Meteorologiche del Gennaro 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 5.28 | 4.90 | 4.69 | 5.77 | 5.97 | 5.80 | 70 | 55 | 49 | 69 | 75 | 72 | Lucido | Nebb. | Nebb. | Bello | Cop. | Cop. |
| 2 | 6.37 | 7.47 | 7.48 | 7.48 | 8.39 | 8.77 | 70 | 70 | 61 | 64 | 75 | 79 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Cop. | Cop.c.p. |
| 3 | 8.39 | 8.58 | 7.17 | 7.30 | 9.07 | 8.69 | 75 | 77 | 63 | 68 | 86 | 81 | Osc. | Osc.c.p. | Cop. | Osc. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 4 | 8.72 | 8.09 | 7.35 | 7.36 | 7.83 | 8.69 | 76 | 71 | 63 | 63 | 71 | 81 | Cop. | Osc.c.p. | Cop. | Nuv. | Cop. | Cop. |
| 5 | 8.38 | 8.34 | 8.72 | 8.45 | 7.05 | 6.85 | 84 | 73 | 76 | 87 | 79 | 70 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 6 | 6.58 | 7.47 | 7.48 | 7.61 | 6.79 | 7.20 | 71 | 67 | 64 | 76 | 69 | 74 | Lucido | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Cop. | Osc. |
| 7 | 7.23 | 8.42 | 9.09 | 8.08 | 7.55 | 7.79 | 64 | 70 | 80 | 77 | 78 | 77 | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Cop. | Lucido | Nuv. |
| 8 | 8.09 | 9.44 | 7.92 | 8.20 | 6.66 | 7.51 | 83 | 80 | 66 | 83 | 64 | 84 | Nebb. | Nebb. | Cop. | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 9 | 8.09 | 7.97 | 8.37 | 7.65 | 6.88 | 6.70 | 83 | 68 | 68 | 68 | 62 | 61 | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Nebb. |
| 10 | 7.70 | 7.58 | 7.96 | 7.55 | 8.72 | 7.56 | 59 | 57 | 59 | 61 | 76 | 81 | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Osc. |
| 11 | 7.19 | 6.69 | 5.92 | 7.13 | 7.15 | 7.39 | 72 | 56 | 52 | 71 | 76 | 80 | Bello | Bello | Bello | Bello | Osc. | Cop. |
| 12 | 7.44 | 7.65 | 7.17 | 7.07 | 7.73 | 7.60 | 78 | 70 | 64 | 67 | 81 | 76 | Osc. | Nuv. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Cop. |
| 13 | 6.96 | 7.14 | 6.05 | 6.07 | 6.13 | 7.67 | 70 | 73 | 55 | 57 | 59 | 81 | Cop. | Osc.c.p. | Cop. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. |
| 14 | 4.42 | 4.73 | 4.93 | 4.62 | 5.07 | 5.15 | 47 | 49 | 51 | 51 | 57 | 66 | Nuv. | Bello | Misto | Nuv. | Nuv. | Bello |
| 15 | 6.67 | 5.73 | 6.01 | 6.96 | 6.97 | 7.03 | 76 | 55 | 56 | 70 | 72 | 75 | Bello | Lucido | Bello | Cop. | Osc. | Bello |
| 16 | 7.78 | 7.60 | 7.17 | 6.82 | 7.18 | 7.24 | 77 | 65 | 59 | 63 | 67 | 67 | Nuv. | Cop.v. | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 17 | 7.65 | 7.71 | 7.06 | 7.19 | 6.73 | 7.12 | 71 | 69 | 65 | 72 | 77 | 81 | Osc. | Cop. | Cop. v. | Cop. | Cop. | Misto |
| 18 | 5.29 | 6.15 | 5.62 | 5.44 | 5.03 | 5.49 | 60 | 79 | 69 | 68 | 61 | 76 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Nuv. | Cop. | Cop. |
| 19 | 5.45 | 5.41 | 4.75 | 5.10 | 6.15 | 4.94 | 72 | 61 | 50 | 63 | 80 | 67 | Cop. | Misto | Misto | Bello | Bello | Nebb. |
| 20 | 6.05 | 6.61 | 7.16 | 7.48 | 7.54 | 7.83 | 69 | 65 | 78 | 88 | 88 | 92 | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. | Osc.c.p. |
| 21 | 7.29 | 8.20 | 8.33 | 8.57 | 8.15 | 7.79 | 83 | 75 | 75 | 88 | 87 | 85 | Cop. | Nuv. | Cop. | Bello | Cop. | Cop. |
| 22 | 7.23 | 7.67 | 8.44 | 8.49 | 8.09 | 7.25 | 64 | 63 | 61 | 70 | 71 | 70 | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. | Cop. | Bello |
| 23 | 7.32 | 7.25 | 6.64 | 6.52 | 5.65 | 6.06 | 75 | 72 | 72 | 77 | 67 | 74 | Cop. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. |
| 24 | 6.36 | 7.20 | 6.35 | 6.26 | 5.88 | 5.31 | 70 | 74 | 67 | 69 | 66 | 58 | Osc.c.p. | Cop.c.p. | Cop.c.p. | Cop. | Cop. | Osc. |
| 25 | 6.24 | 6.21 | 5.47 | 6.18 | 5.79 | 6.39 | 63 | 62 | 55 | 72 | 71 | 79 | Cop. | Cop. | Nuv. | Misto | Nuv. | Osc. |
| 26 | 6.92 | 6.89 | 6.40 | 6.06 | 6.16 | 6.42 | 83 | 78 | 74 | 78 | 80 | 87 | Cop. | Osc. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Osc. |
| 27 | 5.14 | 5.99 | 5.98 | 5.66 | 4.35 | 5.36 | 72 | 85 | 79 | 83 | 65 | 82 | Osc. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. | Osc.c.p. | Cop. |
| 28 | 3.96 | 4.02 | 5.30 | 5.42 | 5.07 | 5.89 | 55 | 52 | 74 | 81 | 82 | 89 | Cop. | Misto | Cop. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. |
| 29 | 3.70 | 5.00 | 3.92 | 4.43 | 3.99 | 3.81 | 53 | 71 | 51 | 67 | 68 | 64 | Cop. | Cop. v. | Cop. | Nuv. | Bello | Lucido |
| 30 | 4.83 | 4.93 | 4.74 | 5.70 | 5.20 | 4.94 | 76 | 63 | 59 | 79 | 73 | 72 | Bello | Bello | Bello | Osc. | Cop. | Misto |
| 31 | 5.45 | 4.43 | 4.92 | 5.33 | 4.94 | 4.61 | 72 | 50 | 56 | 70 | 70 | 69 | Cop. | Cop. | Cop. | Bello | Bello | Lucido |
| M. | 6.64 | 6.88 | 6.65 | 6.75 | 6.63 | 6.72 | 70.8 | 67.6 | 63.5 | 71.5 | 74.3 | 75.7 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Gennaro 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-7h | 7-3 | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 6h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 1.00 | 6.8 | 9.3 | 9.9 | 3.6 | 5.1 | 8.1 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | 7.5 | 5.0 | 3.5 | 2.0 |
| 2 | 0.18 | 0.97 | 0.03 | 1.48 | 5.4 | 13.3 | 4.4 | 7.6 | 17.5 | 18.9 | 7.5 | 3.5 | 5.0 | 6.0 | 7.5 | 6.0 | 4.0 |
| 3 | 0.00 | 1.24 | 0.00 | 1.24 | 10.5 | 19.3 | 23.9 | 29.0 | 27.0 | 45.1 | 9.5 | 3.5 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 6.5 | » |
| 4 | 0.00 | 0.90 | 0.61 | 1.51 | 34.2 | 18.1 | 24.5 | 9.3 | 7.0 | 3.6 | 10.0 | 7.0 | 7.0 | 5.5 | 6.5 | 4.0 | 6.5 |
| 5 | 0.14 | 0.58 | 1.17 | 1.89 | 8.1 | 10.1 | 12.1 | 5.2 | 14.5 | 8.5 | 7.0 | 3.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 3.5 | 5.5 |
| 6 | 0.50 | 0.40 | 0.65 | 1.55 | 0.0 | 9.7 | 7.8 | 7.2 | 1.8 | 0.8 | 6.0 | 1.5 | 4.5 | 3.0 | 3.5 | 3.0 | 2.0 |
| 7 | 0.40 | 0.66 | 0.00 | 1.06 | 9.3 | 2.8 | 8.6 | 9.7 | 9.0 | 3.6 | 5.5 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 1.0 | 1.0 |
| 8 | 0.00 | 0.68 | 0.72 | 1.40 | 9.7 | 0.0 | 7.4 | 6.0 | 11.5 | 4.0 | 7.0 | 1.0 | 2.0 | 2.5 | 1.5 | 0.5 | 1.0 |
| 9 | 0.75 | 0.38 | 1.27 | 2.40 | 0.0 | 6.4 | 7.6 | 10.5 | 5.8 | 10.9 | 7.5 | 2.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 2.5 | 1.5 |
| 10 | 0.65 | 1.50 | 0.73 | 2.88 | 3.7 | 28.8 | 30.0 | 26.6 | 7.0 | 16.6 | 7.0 | 2.0 | 4.5 | 6.5 | 4.5 | 4.5 | 1.5 |
| 11 | 0.65 | 0.80 | 0.65 | 2.10 | 4.6 | 14.5 | 9.7 | 6.4 | 6.8 | 5.4 | 7.5 | 1.0 | 4.5 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 4.0 |
| 12 | 0.65 | 0.20 | 0.00 | 0.85 | 3.6 | 0.0 | 16.9 | 7.2 | 9.1 | 12.7 | 1.0 | 3.5 | 4.0 | 5.0 | 3.0 | 5.0 | 6.0 |
| 13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.9 | 10.1 | 35.1 | 29.0 | 24.8 | 42.4 | 9.0 | 5.0 | 7.0 | 5.5 | 8.0 | 5.0 | 6.0 |
| 14 | 0.00 | 1.50 | 1.21 | 2.71 | 31.9 | 26.4 | 38.8 | 11.7 | 2.0 | 4.8 | 9.0 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 5.5 | 4.5 |
| 15 | 0.12 | 0.77 | 0.70 | 1.59 | 5.2 | 26.0 | 22.9 | 5.1 | 11.1 | 3.0 | 8.0 | 3.5 | 5.5 | 6.5 | 4.0 | 3.5 | 3.5 |
| 16 | 0.28 | 0.62 | 1.10 | 2.00 | 2.0 | 7.0 | 18.1 | 10.9 | 9.3 | 9.7 | 7.0 | 1.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 | 5.0 | 5.5 |
| 17 | 0.00 | 0.35 | 0.00 | 0.35 | 27.4 | 39.6 | 24.6 | 6.0 | 8.9 | 14.0 | 9.0 | 3.5 | 6.5 | 6.5 | 5.5 | 5.5 | 6.0 |
| 18 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.54 | 41.3 | 3.1 | 1.8 | 6.0 | 4.5 | 6.0 | 9.5 | 4.5 | 6.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.0 |
| 19 | 0.00 | 0.42 | 0.85 | 1.27 | 17.7 | 29.2 | 17.1 | 7.2 | 17.3 | 6.7 | 8.0 | 3.5 | 6.0 | 6.0 | 4.5 | 3.5 | 4.5 |
| 20 | 0.55 | 0.35 | 0.00 | 0.90 | 6.8 | 5.2 | 14.5 | 6.4 | 0.0 | 3.5 | 7.0 | 3.0 | 4.5 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 1.0 |
| 21 | 0.00 | 0.70 | 0.63 | 1.33 | 0.0 | 0.0 | 1.1 | 2.8 | 5.4 | 0.7 | 8.0 | 3.0 | 5.5 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 1.5 |
| 22 | 0.24 | 1.38 | 0.84 | 2.46 | 8.3 | 12.5 | 33.6 | 30.2 | 19.9 | 8.7 | 6.0 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 5.5 | 4.0 | 3.0 |
| 23 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 1.02 | 0.0 | 0.8 | 6.4 | 5.2 | 25.2 | 35.2 | 7.0 | 3.5 | 5.0 | 3.5 | 6.5 | 6.0 | 6.5 |
| 24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.5 | 16.9 | 15.6 | 10.5 | 21.5 | 27.8 | 8.0 | 4.0 | 5.5 | 6.0 | » | 6.0 | 5.5 |
| 25 | 0.48 | 0.37 | 0.00 | 0.85 | 4.8 | 11.9 | 16.5 | 2.4 | 10.1 | 2.0 | 7.5 | 5.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 2.0 | 3.0 |
| 26 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.12 | 5.2 | 0.6 | 20.9 | 7.2 | 2.7 | 6.1 | 7.0 | 3.5 | 7.0 | 5.5 | 6.5 | 6.5 | 4.0 |
| 27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.8 | 0.0 | 2.0 | 9.3 | 7.2 | 3.6 | 8.0 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 5.5 | 7.5 | 5.0 |
| 28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.7 | 36.8 | 15.9 | 2.8 | 9.3 | 5.1 | 9.0 | 4.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 4.0 |
| 29 | 0.00 | 1.10 | 1.40 | 2.50 | 16.5 | 17.7 | 11.5 | 2.0 | 9.8 | 8.5 | 9.0 | 5.5 | » | 6.0 | 5.0 | 1.5 | 4.0 |
| 30 | 0.20 | 0.55 | 0.30 | 1.05 | 0.0 | 10.9 | 9.9 | 2.4 | 12.7 | 3.6 | 6.0 | 3.5 | 6.0 | 6.0 | 4.5 | 2.0 | 2.5 |
| 31 | 0.35 | 1.00 | 1.70 | 3.05 | 4.8 | 5.2 | 11.7 | 4.4 | 13.1 | 10.1 | 6.0 | 1.0 | 5.5 | 5.5 | 4.0 | 2.0 | 5.0 |
| M. | 0.25 | 0.60 | 0.48 | 1.33 | 10.5 | 12 7 | 15.6 | 9.5 | 10.9 | 11.1 | 7.4 | 3.5 | 5.3 | 5.5 | 5.1 | 4.0 | 4.0 |

## Osservazioni Meteorologiche del Gennaro 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 6 |
| 1 | OSO | NE | E | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 2 | O | ESE | S | SE | SE | ESE | » | » | » | » | » | » | 0,19 | 3 |
| 3 | O | OSO | OSO | OSO | O | NO | SO | OSO | OSO | » | » | » | 12,66 | 3 |
| 4 | NO | NO | NO | NO | O | N | NO | NO | NO | » | » | » | 1,91 | 4 |
| 5 | SO | NE | NE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 4 |
| 6 | Calmo | NE | E | ONO | E | O | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 7 | OSO | S | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | OSO | » | » | » | 1,57 | 1 |
| 8 | OSO | Calmo | NE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,13 | 2 |
| 9 | Calmo | NE | NE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 10 | O | OSO | SO | SO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 11 | OSO | E | ENE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,13 | 3 |
| 12 | ENE | Calmo | NE | NO | OSO | NO | ENE | » | » | » | » | NO | 1,46 | 2 |
| 13 | OSO | ONO | ONO | ONO | NO | NO | » | » | » | » | » | » | 8,01 | 3 |
| 14 | NNO | ONO | ONO | N | O | O | NNO | » | » | N | » | NO | » | 6 |
| 15 | O | NO | ONO | OSO | OSO | OSO | » | N | » | N | N | » | » | 5 |
| 16 | OSO | OSO | O | O | OSO | O | NO | NO | » | NO | NO | » | » | 3 |
| 17 | ONO | NO | NO | OSO | OSO | NO | ONO | NO | NO | » | » | NO | 3,30 | 3 |
| 18 | NO | OSO | O | ONO | O | SO | NO | » | NO | » | » | NO | 7,94 | 6 |
| 19 | OSO | O | O | OSO | OSO | OSO | O | » | » | » | » | » | 1,21 | 6 |
| 20 | OSO | OSO | NNE | NO | Calmo | OSO | O | » | OSO | » | » | » | 1,87 | 3 |
| 21 | Calmo | Calmo | E | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 8,72 | 3 |
| 22 | OSO | ESE | SE | SSE | SO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,06 | 2 |
| 23 | Calmo | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | O | » | » | » | » | » | 1,21 | 5 |
| 24 | ONO | O | ONO | ONO | ONO | ONO | » | O | O | N | N | » | 6,05 | 3 |
| 25 | ONO | ONO | N | O | OSO | OSO | ONO | ONO | » | » | » | » | 0,39 | 3 |
| 26 | N | N | NNO | N | OSO | Calmo | NO | » | » | » | » | » | 3,81 | 3 |
| 27 | N | Calmo | SO | E | OSO | OSO | NNO | N | » | N | » | » | 8,49 | 5 |
| 28 | O | ONO | O | N | OSO | NNO | NO | ONO | ONO | » | » | » | 6,04 | 5 |
| 29 | NNE | NE | NE | E | OSO | OSO | NNO | NNO | NE | » | » | » | 1,27 | 4 |
| 30 | Calmo | NE | NE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 31 | OSO | NE | ENE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Gennaro 1870.

### Nuvole

| | 9hm | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | » | » | » | 100 | 0.2 | 20.0 | 80 | 0.2 | 16.0 | 80 | 0.2 | 16 0 | 95 | 0.5 | 47.5 | 95 | 0.5 | 47.5 |
| 2 | 100 | 0.5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 6 | 54.0 | 95 | 6 | 57.0 |
| 3 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 96 | 6 | 57.6 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 4 | 60 | 7 | 42.0 | 100 | 6 | 60.0 | 96 | 6 | 57.6 | 40 | 6 | 24.0 | 98 | 6 | 58.8 | 60 | 5 | 30.0 |
| 5 | 5 | 5 | 2.5 | 2 | 5 | 1.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 6 | » | » | » | 30 | 3 | 9.0 | 60 | 3 | 18.0 | 60 | 3 | 18.0 | 90 | 5 | 45.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 7 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 4 | 24.0 | » | » | » | 40 | 5 | 20.0 |
| 8 | 100 | 3 | 30.0 | 100 | 3 | 30.0 | 90 | 4 | 36.0 | 40 | 4 | 16.0 | » | » | » | » | » | » |
| 9 | 40 | 2 | 8.0 | 100 | 2 | 20.0 | 20 | 2 | 4.0 | 80 | 2 | 16.0 | 40 | 3 | 12.0 | 100 | 2 | 20.0 |
| 10 | 60 | 5 | 30.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 11 | 4 | 6 | 2.4 | 5 | 5 | 2.5 | 2 | 3 | 0.6 | 15 | 5 | 7.5 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 5 | 45.0 |
| 12 | 100 | 7 | 70.0 | 30 | 6 | 18.0 | 70 | 6 | 42.0 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 7 | 70.0 | 70 | 6 | 42.0 |
| 13 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 6 | 60.0 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 14 | 40 | 6 | 24.0 | 15 | 6 | 9.0 | 50 | 6 | 30.0 | 30 | 6 | 18.0 | 30 | 6 | 18.0 | 25 | 6 | 15.0 |
| 15 | 10 | 6 | 6.0 | » | » | » | 2 | 2 | 0.4 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 6 | 60.0 | 15 | 6 | 9.0 |
| 16 | 30 | 5 | 15.0 | 95 | 5 | 47.5 | 90 | 5 | 45.0 | 95 | 5 | 47.5 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 17 | 100 | 6 | 60.0 | 70 | 7 | 49.0 | 90 | 6 | 54.0 | 95 | 6 | 57.0 | 98 | 7 | 68.6 | 50 | 7 | 35.0 |
| 18 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 6 | 36.0 | 80 | 7 | 56.0 | 95 | 8 | 76.0 |
| 19 | 98 | 7 | 68.6 | 50 | 6 | 30.0 | 50 | 6 | 30.0 | 20 | 6 | 12.0 | 12 | 5 | 6.0 | 95 | 3 | 28.5 |
| 20 | 70 | 6 | 42.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 21 | 70 | 6 | 42.0 | 30 | 5 | 15.0 | 95 | 6 | 57.0 | 10 | 5 | 5.0 | 60 | 4 | 24.0 | 70 | 5 | 35.0 |
| 22 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 | 70 | 5 | 35.0 | 80 | 5 | 40.0 | 70 | 6 | 42.0 | 15 | 7 | 10.5 |
| 23 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 70 | 6 | 42.0 | 80 | 7 | 56.0 |
| 24 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 7 | 66.5 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 7 | 63.0 | 60 | 7 | 42.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 25 | 80 | 6 | 48.0 | 60 | 6 | 36.0 | 20 | 5 | 10.0 | 50 | 5 | 25.0 | 20 | 5 | 10.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 26 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 27 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 5 | 40.0 |
| 28 | 60 | 6 | 36.0 | 50 | 6 | 30.0 | 85 | 7 | 59.5 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 29 | 95 | 6 | 57.0 | 85 | 7 | 59.5 | 80 | 6 | 48.0 | 30 | 5 | 15.0 | 2 | 3 | 0.6 | » | » | » |
| 30 | 10 | 5 | 5.0 | 15 | 5 | 7.5 | 10 | 4 | 4.0 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 5 | 45.0 | 50 | 5 | 25.0 |
| 31 | 98 | 5 | 49.0 | 70 | 4 | 28.0 | 95 | 5 | 47.5 | 15 | 4 | 6.0 | 2 | 3 | 0.6 | » | » | » |
| M. | 67.5 | | 39.2 | 70.7 | | 38.6 | 72.4 | | 42.3 | 68.5 | | 37.8 | 67.8 | | 41.6 | 69.0 | | 40.7 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 756.99 | 756.93 | 756.83 | 757.21 | 757.39 | 757.49 | 757.14 | 757.36 |
| 2 | 58.37 | 57.83 | 56.93 | 57.22 | 57.54 | 57.56 | 57.57 | |
| 3 | 55.16 | 54.72 | 54.38 | 54.85 | 55.29 | 55.29 | 54.95 | 753.69 |
| 4 | 52.94 | 52.48 | 52.08 | 52.36 | 52.46 | 52.32 | 52.44 | |
| 5 | 50.62 | 50.28 | 49.67 | 49.69 | 49.92 | 49.87 | 50.01 | 753.21 |
| 6 | 55.80 | 55.92 | 55.73 | 56.33 | 57.19 | 57.44 | 56.40 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 10.48 | 11.82 | 12.30 | 10.98 | 10.70 | 10.56 | 11.13 | 11.81 |
| 2 | 12.08 | 14.06 | 14.08 | 12 40 | 11.92 | 10.74 | 12.48 | |
| 3 | 10.52 | 12.06 | 12.48 | 11.36 | 10.68 | 10.00 | 11.18 | 10.58 |
| 4 | 9.96 | 11.12 | 11.06 | 9.76 | 9.26 | 8.74 | 9.98 | |
| 5 | 10.50 | 12.08 | 12.22 | 10.52 | 10.00 | 9.68 | 10.83 | 8.66 |
| 6 | 6.45 | 7.63 | 7.80 | 6.13 | 5.63 | 5.22 | 6.48 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 75.0 | 69.2 | 62.4 | 70.2 | 77.2 | 76.6 | 73.8 | 72.4 |
| 2 | 72.0 | 68.4 | 67.4 | 73.0 | 79.8 | 75.4 | 71.0 | |
| 3 | 68.6 | 60.6 | 55.6 | 63.2 | 69.0 | 75.6 | 65.4 | 68.0 |
| 4 | 69.8 | 67.8 | 64.2 | 70.8 | 74.6 | 76.6 | 70.6 | |
| 5 | 71.0 | 69.2 | 66 0 | 75.2 | 72.4 | 72.8 | 71.1 | 71.2 |
| 6 | 68.5 | 66.5 | 65.5 | 76.3 | 73.0 | 72.2 | 71.2 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 7.43 | 7.48 | 7.08 | 7.27 | 7.66 | 7.76 | 7.49 | 7.61 |
| 2 | 7.54 | 8.18 | 8.16 | 7.82 | 7.32 | 7.35 | 7.73 | |
| 3 | 6.54 | 6.39 | 6.02 | 6 37 | 6.61 | 6.97 | 6.48 | 6.49 |
| 4 | 6.44 | 6.70 | 6.35 | 6.41 | 6.53 | 6.52 | 6.49 | |
| 5 | 6.89 | 7.31 | 7.05 | 7.20 | 6.71 | 6.56 | 6.95 | 6.06 |
| 6 | 5.00 | 5.21 | 5.21 | 5.43 | 4.95 | 5.17 | 5.16 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 758.79 | 759.11 | 754.86 | 755.44 |
| 2 | 59.42 | | 56.02 | |
| 3 | 56.44 | 755.38 | 53.74 | 752.39 |
| 4 | 54.32 | | 51.04 | |
| 5 | 51.84 | 754.80 | 48.66 | 751.54 |
| 6 | 57.76 | | 54.42 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 13.26 | 13.90 | 8.82 | 8.93 |
| 2 | 14.54 | | 9.04 | |
| 3 | 12.70 | 12.40 | 8.52 | 7.82 |
| 4 | 12.10 | | 7.12 | |
| 5 | 12.96 | 10.91 | 7.98 | 6.00 |
| 6 | 8.85 | | 4.02 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.06 | 0.94 | 0.42 | 1.42 | 1.64 |
| 2 | 0.46 | 0.72 | 0.67 | 1.86 | |
| 3 | 0.28 | 0.65 | 0.51 | 1.45 | 1.23 |
| 4 | 0.27 | 0.35 | 0.39 | 1.01 | |
| 5 | 0.35 | 0.49 | 0.29 | 1.13 | 1.13 |
| 6 | 0.09 | 0.46 | 0.57 | 1.12 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Gennaro 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 8.4 | 4.5 | 6.2 | 6.5 | 6.5 | 4.7 | 4.5 | 6.6 | 4.7 |
| 2 | 6.6 | 1.9 | 3.3 | 3.8 | 3.6 | 2.3 | 1.4 | 3.3 | |
| 3 | 6.9 | 3.8 | 5.5 | 5.8 | 4.6 | 4.0 | 4.8 | 5.0 | 5.1 |
| 4 | 8.1 | 3.1 | 5.6 | 5.6 | 5.2 | 4.8 | 4.2 | 5.2 | |
| 5 | 7.3 | 3.5 | 4.7 | 4.4 | 5.5 | 4.0 | 3.9 | 4.9 | 5.1 |
| 6 | 7.5 | 4.0 | 6.4 | 6.8 | 5.3 | 4.3 | 4.8 | 5.4 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 14.76 | 16.46 |
| 2 | 1.70 | |
| 3 | 9.60 | 23.92 |
| 4 | 14.32 | |
| 5 | 16.43 | 36.04 |
| 6 | 19.61 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 13.0 | 14.0 | 15.0 | 10.9 | 14.2 | 16.8 | 14.0 | 11.4 |
| 2 | 4.5 | 9.5 | 12.3 | 12.0 | 7.0 | 7.2 | 8.8 | |
| 3 | 11.2 | 15.4 | 24.7 | 11.9 | 10.8 | 13.7 | 14.6 | 13.5 |
| 4 | 19.0 | 16.8 | 15.2 | 7.3 | 8.0 | 8.0 | 12.4 | |
| 5 | 5.9 | 8.4 | 14.6 | 10.2 | 16.4 | 14.9 | 11.8 | 10.3 |
| 6 | 9.2 | 11.9 | 12.0 | 4.7 | 9.1 | 6.2 | 8.7 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 10 | 4 | 0 | 5 | 0 | 0 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 15 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | OSO |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 3 | 6 | 5 | 1 | 1 | OSO |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 7 | 2 | 5 | 0 | 1 | OSO |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 11 | 2 | 7 | 0 | 0 | 3 | OSO |
| 6 | 5 | 1 | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | OSO |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1 | 0 | 7 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 4 | 25 | 6 | 1 | 5 | 0 | 3 | OSO |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22 | 10 | 8 | 10 | 1 | 2 | OSO |
| 3 | 6 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 24 | 4 | 8 | 0 | 2 | 6 | OSO |
| Tot. | 8 | 2 | 13 | 3 | 8 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 7 | 71 | 20 | 17 | 15 | 3 | 11 | OSO |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 47.0 | 19.6 | 24.8 | 36.0 | 23.4 | 30.0 | 30.1 | 31.6 |
| 2 | 40.0 | 14.0 | 26.0 | 32.0 | 54.0 | 32.0 | 33.0 | |
| 3 | 50.2 | 70.0 | 55.6 | 35.4 | 14.0 | 40.0 | 44.2 | 31.6 |
| 4 | 20.4 | 19.0 | 14.0 | 26.0 | 22.0 | 12.0 | 18.9 | |
| 5 | 14.0 | 23.0 | 23.4 | 34.0 | 44.0 | 27.0 | 27.6 | 28.9 |
| 6 | 23.2 | 30.0 | 21.7 | 25.8 | 36.0 | 45.0 | 30.3 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 30.9 | 38.2 | 36.6 | 30.0 | 46.1 | 40.9 | 37.1 | 33.2 |
| 2 | 23.6 | 31.8 | 35.6 | 24.8 | 25.4 | 34.0 | 29.2 | |
| 3 | 31.9 | 17.9 | 26.4 | 38.5 | 53.6 | 36.2 | 34.1 | 42.7 |
| 4 | 51.1 | 52.1 | 53.8 | 44.5 | 52.1 | 53.9 | 51.3 | |
| 5 | 51.6 | 47.5 | 48.1 | 40.6 | 32.0 | 46.3 | 44.4 | 44.2 |
| 6 | 46.0 | 44.2 | 53.2 | 48.5 | 40.0 | 32.5 | 44.1 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| 3 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| 4 | 0 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | » | » |
| 5 | 0 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | » | » |
| 6 | 0 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | » |
| Totale | 4 | 8 | 19 | 21 | 13 | 10 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 754.75
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 754.78

Differenza . . . . . 0.03

Termometro centigrado . . . . . 10.35
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 9.99

Differenza . . . . . 0.36

Tensione dei vapori . . . . . 6.72
Umidità relativa . . . . . 70.5
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 1.33
Serenità . . . . . 30.7
Massa delle nubi. . . . . 40.0
Ozono . . . . . 5.0

Forza del vento in Chilometri . . . . . 11.7
Vento predominante . . . . . OSO

Massima temperatura nel giorno 22 . . . . . +16.4
Minima nel giorno 30 . . . . . 2.0
Escursione termometrica. . . . . 14.4
Massima altezza barometrica nel giorno 30 . . 763.15
Minima nel giorno 26 . . . . . 746.56
Escursione barometrica . . . . . 16.59
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 41.10
Totale della pioggia. . . . . 76.42

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 2 — Vol. VI. Febbraro 1870

### Uragano del 13 febbraro 1870.

La burrasca del giorno 10 venuta sul mediterraneo e giunta insino a noi in conseguenza d'una forte depressione barometrica propagatasi dall'Atlantico, la quale agitò fortemente il mare, e ci apportò piogge dirotte, ed impetuosi venti, non ebbe che brevissima durata nella nostra contrada, e il giorno 11 la colonna barometrica erasi alquanto rialzata, il mare e il cielo eran ritornati sereni e tranquilli, e l'impeto dei venti erasi acchetato. Però una grossa burrasca annunziavasi al Sud della Spagna, per la quale sviluppavasi una furiosa corrente di SE. — Sul far del mezzodì comincia qui a manifestarsi questa corrente siroccale calda e molesta che sempre rinforza e prende dominio, piegando al Sud. Questa corrente non cessa col succeder della notte, e rinforza maggiormente nel seguente giorno 12, e il suo soffio è tanto caloroso da far elevare notevolmente la temperatura insino a 18°.

Intanto il barometro tende ad abbassare, il mare è agitatissimo, fitte nebbie ingombrano l'atmosfera, e l'aria assume una sembianza fosca e caliginosa. Dopo la mezzanotte la violenza del vento non ha più limite: è tale la furia che riesce impossibile valutarne all'anemometro la velocità, che certamente dovette essere molto superiore a chilom. 100 all'ora. L'uragano spiega tutta la sua forza durante il giorno 13. — La pressione è discesa, di denso nebbione avvolgesi il cielo di color grigio-rossastro, il mare vedesi tempestoso. È una bufera straordinaria che passeggia sulla città, che prende un aspetto lugubre inusitato. — Le strade sono deserte, ogni traffico è interrotto, ogni convegno sospeso. — Al rumorio delle grandi città succede il furioso sibilo de' venti, reso più spaventevole dalla rovina delle tegole, e delle invetriate che volano in frantumi. Fittissime nebbie di color grigio-rossastro coprono la vôlta celeste, il mare mugghia orrendamente, la temperatura elevatissima è ferma a 18.° L'impeto del vento non scema per poco che verso sera, ma torna ad infie-

rire più tardi, e solo verso le 8$^h$ del 14 l'uragano smette della sua furia e comincia mano mano a declinare.

Dalle notizie gentilmente comunicateci dai signori Comandanti dei porti, e funzionari dell'Isola rilevasi che la bufera spiegò maggior vigoria sulle coste occidentali e settentrionali dell'isola, e che fu meno furiosa sulle altre coste; che i paesi dell'interno dell'isola a seconda della loro posizione topografica e della loro giacitura rispetto alle montagne furono colpite chi più chi meno da questa furiosa corrente. — Sappiamo che in occasione di poche gocce di pioggia avvenute verso le 2$^h$ p. m. del giorno 13 in Subiaco, a Trivoli e in Mandragone fu osservata della sabbia rossiccia, che anche fu veduta dal P. Denza in Moncalieri nella neve caduta nella notte del 13, sabbia che senza dubbio dalla furiosa corrente SE dai deserti dell'Africa venne trasportata nelle nostre contrade. — Questo fenomeno in Palermo non venne osservato, solo possiamo aggiungere che da talune osservazioni eseguite dal dottor Minà in Castelbuono di Sicilia, e pervenute all'Osservatorio di Palermo in un giornale di Modena, leggesi che la mattina del 14 soffiando con violenza vento SE, fuvvi pioggia di poca acqua gialla con arena giallo-rossiccia marcata nei vetri e sulle foglie.

## Osservazioni meteorologiche fatte a Catania nell'Osservatorio della R. Università, diretto dal Prof. Boltsauser.

*Altitudine sul livello del mare* 31,$^m$23.

MEDIE PER PENTADI IN GENNARO 1870.

| | BAROMETRO | | TERMOMETRO | | UMIDITA' ASSOLUTA | | UMIDITA' RELATIVA | | DIREZIONE del vento | | DIREZIONE delle nubi | | PIOGGIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9$^h$m | 12$^h$m | 9$^h$m | 12$^h$ | 9$^h$m | 12$^h$ | 9$^h$m | 12$^h$ | 9$^h$m | 12$^h$ | 9$^h$m | 12$^h$ | |
| 1ª p. | 763,7 | 763,3 | 11,0 | 12,7 | 7,5 | 8,2 | 74 | 76 | OSO | SSO | SE | O | |
| 2 | 765,6 | 764,8 | 12,1 | 13,7 | 8,0 | 8,0 | 75 | 68 | SO | SO | O | SSO | |
| 3 | 759,7 | 759,0 | 11,1 | 13,0 | 7,4 | 7,6 | 74 | 67 | O | SE | NE | N | |
| 4 | 759,2 | 758,4 | 9,3 | 11,8 | 6,0 | 6,2 | 68 | 60 | OSO | OSO | N | O | |
| 5 | 757,3 | 756,6 | 10,6 | 11,8 | 7,1 | 7,2 | 74 | 70 | SO | SO | O | ONO | |
| 6 | 762,0 | 761,2 | 6,4 | 8,2 | 5,8 | 6,2 | 79 | 76 | SO | SSE | N | N | |

Numero dei giorni sereni 17
» » misti 9
» » nuvolosi 5
» » piovosi 2

MEDIE PER PENTADI IN FEBBRARO 1870.

| | BAROMETRO | | TERMOMETRO | | UMIDITA' ASSOLUTA | | UMIDITA' RELATIVA | | DIREZIONE del vento | | DIREZIONE delle nubi | | PIOGGIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12hm | 9hm | 12h | 9hm | 12h | 9hm | 12h | 9hm | 12h | 9hm | 12h | mill. |
| 1ap. | 766,95 | 766,36 | 7,1 | 9,3 | 6,6 | 7,2 | 86 | 81 | SO | SSE | | | 19 |
| 2 | 757,11 | 756,89 | 10,0 | 11,5 | 7,7 | 8,6 | 84 | 84 | SSO | OSO | | | 118 |
| 3 | 758,24 | 757,57 | 12,9 | 13,9 | 9,5 | 10,1 | 85 | 85 | SSO | SSO | | | » |
| 4 | 758,24 | 757,81 | 12,8 | 14,4 | 8,7 | 9,7 | 78 | 78 | SO | SSE | | | » |
| 5 | 759,44 | 755,08 | 12,4 | 13,7 | 8,3 | 8,6 | 76 | 73 | SO | S | | | » |
| 6 | 760,39 | 760,26 | 13,6 | 15,3 | 10,4 | 11,2 | 89 | 86 | SE | SE | | | » |

Massima altezza barometrica mensile osservata . . . 770,mm65
Minima » » » » . . . 743,00
Massima altezza termometrica mensile osservata . . . 14°,5
Minima » » » » . . . 5,7
Massima altezza termometrica assoluta . . . 19,3
Minima » » » . . . 1,8

Numero dei giorni sereni 8
» » misti 15
» » nuvolosi 5
» » piccoli 5

## RIVISTA METEOROLOGICA

Il mese di febbraro, come in tutto il rimanente di Europa, così pure da noi è trascorso tempestoso e sconvolto oltre ogni credere; e le frequenti e rapide variazioni sia nella pressione come in ogni altro elemento, hanno molto influito a renderlo uno dei mesi più eccezionali che sino ad ora ricordansi dalle serie di osservazioni meteorologiche. Lo infuriare delle burrasche con venti di forza formidabilissima, è stato di molto danno in alquanti luoghi, ed i dettagli dell'uragano del 13 sono dati nell' articolo precedente. Correnti d'aria tanto veloci, abbenchè abbiano trasportate nubi temporalesche con non interrotta continuità, pure scarsissime sono state le piogge, della quale mancanza molto risentivasi la campagna. La serenità mensile di 35 centesimi mostra ad evidenza come il cielo si sia mantenuto costantemente coperto e piovigginoso, rari i giorni nei quali potevasi godere il sereno per molte ore di seguito.

*Pressione.* — Cinque onde di depressione principali hanno toccato in febbraro la nostra stazione, ed ove se ne eccettui la piccola salita del barometro di 2,$^{mm}$64 dal giorno 6 al 7, e che determinerebbe la prima onda, nel resto queste sono tutte forti, prodotte dal centro di burrasche, e che riassumiamo nel seguente specchio:

*Estremi barometrici in febbraro*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 764,$^{mm}$39 | | | |
| | | 6 | 753,$^{mm}$31 | 11,$^{mm}$08 |
| 7 | 755,95 | | | 2,64 |
| | | 10 | 738,47 | 17,48 |
| 11 | 753,36 | | | 14,89 |
| | | 14 | 740,89 | 12,47 |
| 17 | 754,44 | | | 13,55 |
| | | 22 | 737,98 | 16,46 |
| 23 | 756,69 | | | 18,71 |
| | | 25 | 749,31 | 7,38 |
| 28 | 756,79 | | | 7,48 |

Dal quale quadro si vede chiaramente che l'alta pressione dei primi giorni del mese venne sturbata da una prima burrasca che fu accompagnata da alquanta pioggia nel giorno 5, e che appena la colonna barometrica accennò a rialzare dal giorno 6 al 7, una seconda burrasca sopraggiunta in quest'ultimo giorno, col massimo di depressione nel 10, continuò a far calare il barometro; cosicchè dal principio del mese sino al giorno 10 si ebbero 25,$^{mm}$92 di diminuzione nel peso dell'aria. Da questo punto risalisce sino al giorno 11, ma il tempo corse piovoso e variabilissimo, e sempre il pelo del mercurio in media si mantenne sotto la normale. Coll'uragano del 14 si ebbe il terzo centro di depressione, accompagnato da una intensa corrente di S e SSE. Rialza poscia il barometro sino al 17, ma le condizioni atmosferiche si mantengono sempre variabili, con giorni quasi sempre coperti da nubi temporalesche. — La quarta forte depressione del 22, e minima mensile, avvenne sotto l'influenza di una grossa burrasca che attraversò tutta Europa, e che qui fu pure accompagnata da forza estraordinaria di vento, che alle 3 p. m. di detto giorno arrivò alla velocità oraria di km. 125,6. Dal 22 al 23 la pressione rialza rapidamente di 18,$^{mm}$71 per ridiscendere nuovamente sino al 25, d'onde dovea raggiungere negli ultimi giorni del mese valori prossimi alla normale.

*Temperatura.* — La temperatura in questo mese soffrì essa pure forti variazioni, più sensibili ancora per il giro dei diversi venti. — Due sono stati i periodi veramente freddi; l'uno al principio del mese sotto l'influenza delle nevicate avvenute ai monti negli ultimi dì del gennaro; e l'altro verso il 21, 22 e 23 con una corrente del 4° quadrante, che oltre alla pioggia lasciò cadere grandine. Ed è a no-

tare come quella che noi chiamiamo grandine, non è assolutamente ciò che intenderebbesi per altri paesi ma in altre stagioni; è una qualità di grandine che si avvicina molto alla neve, ma che in sostanza sta in mezzo all'una ed all'altra, e propria per noi nella stagione invernale. — La minima del giorno 1 fu superiore a quella del passato mese; ed in campagna alla superficie del suolo furono notate temperature assai basse, e di quasi 4 gradi al di sotto dello zero. — La massima temperatura ebbe luogo nel giorno 13 sotto l'azione del vento caldo di Sud.

*Vento.* — Basta dare uno sguardo al quadro della frequenza dei venti, per vedere come si ebbe campo in questo mese di osservarli tutti, eccettuati soltanto l'ESE ed il NNE. — Le forze che li accompagnarono furono spesso veramente eccezionali, e spirarono colla potenza dell'uragano. Nel giorno 13 in cui fu impossibile ogni misura, si ebbe cura di stimare la forza del vento preso il 9 come massimo, e che corrisponderebbe alla forza oraria di 130 a 140 chilometri, per come praticasi pel dispaccio di Parigi. Quindi diamo le forze relative per le mancanti osservazioni, nel seguente quadro:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Giorno 13 | $9^h$m. | $12^h$m. | $3^h$s. | $12^h$s. |
| | 9 | 9 | 8 | 8 |

Queste forze non sembreranno esagerate allorchè si considera che nella burrasca avvenuta nel giorno 22, alle 3 p. m. si potè misurare una velocità di aria sino a 126 chilometri circa; in seguito alla quale osservazione, per guasti avvenuti all'anemometro, mancano parecchie misure che diamo a stima, come sopra, qui sotto:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Giorno 22 | $6^h$s. | $9^h$s. | $12^h$s. | | | |
| | 8 | 7 | 7 | | | |
| » 23 | $9^h$m. | $12^h$m. | $3^h$s. | $6^h$s. | $9^h$s. | $12^h$s. |
| | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| » 24 | 2 | 2 | 4 | 4 | » | » |
| » 25 | » | » | 1 | 1 | » | » |

*Pioggia, umidità, evaporazione, ozono.* — Con tanta frequenza di temporali le piogge avrebbero dovuto essere abbondanti; ed invece la quantità di acqua raccolta sta al disotto della normale di 29,$^{mm}$5, e che perciò dà luogo a caratterizzare il febbraro come mese molto secco. La distribuzione al contrario nè è più regolare, ed il periodo più piovoso ebbe luogo dal giorno 20 al 25. L'umidità si mantenne sempre elevata, ed in certo modo suppli alla mancanza delle acque piovane: difatti furono osservati sino a 94 centesimi di saturazione alle $9^h$m. del giorno 27 ed alla mezzanotte del 28. Il periodo secco sta di contro a quello delle più elevate temperature avvenute nel giorno 13, alle $9^h$m. del quale l'umidità andò sino a 38 cent.

La evaporazione e l'ozono vanno assolutamente d'accordo colla forza del vento. Ai massimi della velocità dell'aria corrispondono i massimi di ozono, il quale in gene-

rale si mantenne forte in tutto il mese, e le cartoline mostrarono spessissime volte il totale coloramento. È degno di esser notato come nel periodo delle minime temperature succedano i minimi ozonometrici.

## NOTE

1. Giornata magnifica, la pressione è alta, il mare e l'aria tranquilli.
2. Cielo nebbioso, tempo bello, mare calmo.
3. Cielo bellissimo, mare calmo, nebbiette.
4. Cielo coperto ed a sera oscuro e piovigginoso con aria un po' calda, mare calmo.
5. Cielo variabile nuvoloso; dopo le 3 p. m. cielo oscuro e pioggia dirotta e generale. Alle 9 p. m. torna sereno, mare calmo.
6. Cielo coperto e disposto a pioggia, umidità forte, mare alquanto mosso nella sera.
7. Coperto nel mattino, poi bello. I venti sono meno forti della notte, come pure il mare è meno agitato. Nebbiette; nella sera lampi a SE.
8. Cielo coperto con pioggia; nebbie, mare mosso; forte corrente di OSO.
9. Coperto con pioggia forte specialmente a sera con lampi e tuoni; mare mosso.
10. Forte burrasca del 4° quadrante, con pioggia mista a ghiacciuoli, vento forte, mare grosso, ozono forte.
11. Cielo bello ma coperto da nebbie, il mare è meno mosso. A mezzodì si sviluppa una corrente di scirocco, che eleva la temperatura e rende l'aria caliginosa.
12. Venti forti di S, mare agitato, cielo coperto.
13. Cielo coperto da fitto nebbione di color grigio rossastro; venti impetuosissimi, tanto da impedire ogni misura; mare burrascoso.
14. Lo stato tempestoso del cielo è durato sino alle 3 p. m., poi cessa, ma riprende verso le 9. Continuano le nebbie dense, mare mosso, cielo quasi piovigginoso.
15. Cielo coperto con pioggia; la corrente di mezzodì si è volta ad Ovest; nubi molto dense attraversano il cielo. Il mare è alquanto mosso, ma tende a calma. Nebbie.
16. Variabile cop.; continua la corrente di Ovest minacciosa; mare piuttosto calmo.
17. Bello variabile; verso mezzodì OSO; a sera nebbie ed aria calma; mare quieto.
18. Coperto piovigginoso. A sera cielo bello, mare calmo, nebbie, venti regolari.
19. Cielo sempre coperto, nebbie, venti freschi ed a sera a forti colpi; mare calmo.
20. Nebbie basse e dense, cielo coperto e piovoso, mare calmo.
21. Cielo oscuro con pioggia, venti a colpi forti, mare alquanto agitato.
22. Forte burrasca accompagnata da pioggia e grandine; venti fortissimi; mare grosso.
23. Bello, venti regolari, mare alquanto mosso, cielo in parte nebbioso a mezzodì.
24. Cielo coperto con pioggia, venti sciroccali piuttosto forti, mare alquanto agitato.
25. Vapori; cielo oscuro piovoso, mare calmo, venti deboli.
26. Cielo bello, nebbie, venti regolari, umidità forte, mare tranquillo.
27. Cielo nebbioso, venti di levante regolari, mare calmo.
28. Giornata sempre oscura con pioggia, venti deboli, nebbie fitte dapertutto.

## Osservazioni Meteorologiche del Febbraro 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 763.68 | 763.70 | 763.19 | 763.90 | 764.34 | 764.39 | 764.39 | 762.25 | 7.4 | 9.5 | 10.1 | 7.7 | 6.1 | 5.7 | 10.5 | 4.2 |
| 2 | 64.02 | 63.60 | 62.58 | 62.48 | 62.18 | 61.55 | 64.39 | 61.55 | 7.7 | 9.5 | 9.9 | 6.5 | 6.3 | 6.0 | 10.2 | 4.4 |
| 3 | 60 26 | 59.80 | 58.93 | 59.04 | 59.11 | 58.94 | 61.55 | 58.94 | 7.4 | 10.4 | 10.5 | 7.5 | 6.2 | 5.8 | 10.9 | 4.4 |
| 4 | 57.69 | 56.86 | 55.71 | 55.91 | 56.17 | 55.69 | 58.94 | 55.69 | 7.4 | 11.4 | 12.4 | 10.5 | 10.4 | 9.3 | 12.4 | 4.7 |
| 5 | 53.60 | 54.65 | 54.12 | 54.68 | 55.13 | 54.87 | 55.69 | 53.49 | 9.5 | 12.3 | 12.3 | 9.9 | 8.9 | 8.9 | 12.9 | 7.1 |
| 6 | 54.84 | 54.58 | 53.31 | 53.41 | 54.05 | 53.75 | 54.87 | 53.31 | 9.2 | 11.7 | 12.2 | 10.7 | 11.3 | 9.9 | 12.8 | 7.2 |
| 7 | 54.99 | 55.25 | 54.75 | 55.22 | 55.28 | 54.53 | 55.95 | 53.61 | 12.0 | 12.8 | 12.8 | 10.5 | 8.7 | 7.7 | 13.0 | 7.7 |
| 8 | 49.45 | 48.42 | 47.12 | 47.23 | 47.86 | 47.76 | 54.53 | 46.77 | 11.9 | 13.8 | 13.8 | 12.2 | 10.8 | 10.2 | 14.3 | 7.7 |
| 9 | 48.35 | 47.27 | 44.64 | 43.79 | 43.38 | 42.55 | 48.60 | 42.55 | 11.3 | 12.9 | 14.1 | 11.9 | 9.5 | 9.7 | 14.5 | 8.6 |
| 10 | 43.74 | 46.84 | 48.47 | 50.40 | 51.82 | 52.36 | 52.36 | 38.47 | 11.0 | 10.9 | 11.0 | 10.4 | 10.4 | 9.6 | 11.3 | 9.2 |
| 11 | 53.36 | 52.97 | 51.80 | 52.05 | 52.22 | 51.99 | 53.36 | 51.49 | 12.0 | 15.5 | 16.2 | 14.3 | 13.4 | 13.2 | 16.2 | 9.3 |
| 12 | 52.07 | 51.03 | 49.97 | 50.80 | 51.29 | 50.33 | 52.29 | 49.97 | 15.6 | 18.2 | 19.1 | 17.1 | 16.1 | 16.1 | 19.2 | 11.1 |
| 13 | 47.01 | 45.70 | 44.64 | 45.91 | 45.93 | 44.78 | 50.33 | 43.72 | 18.8 | 18.8 | 18.5 | 17.0 | 16.8 | 17.0 | 19.4 | 14.9 |
| 14 | 49.32 | 42.48 | 42.68 | 43.61 | 44.05 | 44.13 | 44.78 | 40.89 | 18.0 | 18.7 | 17.7 | 14.9 | 15.0 | 14.3 | 19.3 | 14.3 |
| 15 | 44.33 | 45.35 | 45.90 | 47.51 | 48.79 | 49.20 | 49.20 | 43.19 | 15.0 | 14.9 | 16.1 | 14.1 | 13.8 | 14.3 | 16.5 | 13.1 |
| 16 | 50.94 | 51.39 | 51.48 | 50.92 | 53.05 | 53.10 | 53.10 | 49.20 | 14.5 | 15.6 | 16.1 | 13.8 | 12.7 | 11.6 | 16.6 | 11.6 |
| 17 | 53.39 | 53 25 | 53.01 | 54.15 | 54.44 | 54.16 | 54.44 | 53.01 | 15.0 | 18.4 | 17.1 | 14.0 | 12.0 | 12.8 | 18.6 | 11.0 |
| 18 | 53.17 | 53.11 | 52.02 | 51.77 | 52.38 | 51.92 | 54.16 | 51.44 | 13.4 | 15.2 | 15.0 | 14.1 | 13.5 | 13.4 | 15.8 | 11.3 |
| 19 | 51.29 | 50.27 | 49.14 | 48.94 | 48.74 | 48 02 | 51.92 | 48.02 | 14.2 | 14.8 | 14.9 | 14.8 | 13.2 | 13.6 | 15.8 | 13.2 |
| 20 | 47.67 | 46.87 | 46.11 | 46.29 | 46.37 | 46.10 | 48.02 | 46.10 | 14.2 | 16.3 | 14.3 | 13.7 | 13.1 | 12.6 | 16.8 | 12.6 |
| 21 | 45.65 | 45.75 | 44.67 | 44.91 | 44.72 | 43.50 | 46.10 | 43.50 | 11 1 | 11.4 | 12.6 | 11.4 | 11.3 | 10.8 | 13.6 | 10.2 |
| 22 | 39.49 | 38.43 | 38.64 | 42.30 | 45.76 | 47.93 | 47.93 | 37.98 | 11.4 | 12.6 | 12.6 | 9.8 | 9.5 | 9.9 | 12.9 | 8.4 |
| 23 | 54.55 | 55.72 | 56.12 | 56.28 | 56.14 | 56.04 | 56.69 | 47.93 | 9.3 | 10.1 | 10.2 | 8.7 | 7.5 | 8.0 | 10.8 | 7.4 |
| 24 | 53.74 | 53.13 | 51.23 | 50.49 | 50.40 | 50.32 | 56.04 | 50.32 | 11.3 | 12.5 | 14.9 | 15.2 | 15.3 | 15.5 | 15.9 | 7.6 |
| 25 | 50.13 | 50.04 | 49.31 | 49.78 | 50.27 | 49.53 | 50.86 | 49.31 | 16.1 | 17.1 | 17.0 | 15.0 | 13.8 | 13.7 | 17.8 | 13.2 |
| 26 | 50.72 | 50.96 | 51.76 | 53.26 | 53.87 | 54.09 | 54.09 | 49.32 | 14.1 | 15.8 | 15.0 | 13.4 | 12.3 | 12.0 | 16.1 | 11.2 |
| 27 | 55.69 | 56.02 | 54 91 | 55.55 | 55.70 | 55.18 | 56.56 | 53.52 | 12.5 | 14.8 | 14.9 | 13.4 | 13.2 | 13.2 | 15.4 | 11.3 |
| 28 | 54.54 | 54.51 | 54.36 | 56.18 | 56.38 | 56.79 | 56.79 | 53.61 | 14.7 | 14.2 | 14.7 | 13.1 | 13.1 | 12.9 | 16.7 | 12.9 |
| M. | 51.87 | 51.85 | 51.27 | 51.87 | 52.35 | 52.14 | 53.99 | 49.79 | 12.45 | 14.00 | 14.18 | 12.41 | 11.67 | 11.50 | 14 95 | 9.78 |

## Osservazioni Meteorologiche del Febbraro 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 5.95 | 5.23 | 5.63 | 5.88 | 5.26 | 5.39 | 77 | 59 | 61 | 75 | 74 | 78 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 2 | 5.62 | 5.77 | 5.47 | 6.33 | 5.34 | 5.21 | 72 | 65 | 60 | 88 | 75 | 74 | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Lucido | Lucido |
| 3 | 5.80 | 5.07 | 5.11 | 5.57 | 5.09 | 4.86 | 76 | 54 | 54 | 71 | 72 | 70 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 4 | 5.63 | 6.26 | 7.12 | 6.23 | 6.35 | 5.83 | 73 | 62 | 66 | 65 | 67 | 66 | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. | Misto |
| 5 | 6.66 | 6.29 | 7.18 | 8.03 | 7.19 | 6.80 | 75 | 59 | 67 | 88 | 84 | 80 | Nebb. | Nuv. | Cop. | Osc.c.p. | Bello | Bello |
| 6 | 6.67 | 6.95 | 7.42 | 7.38 | 7.19 | 6.99 | 76 | 68 | 71 | 76 | 72 | 76 | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. |
| 7 | 7.36 | 7.23 | 6.88 | 6.97 | 6.03 | 6.31 | 70 | 66 | 62 | 73 | 72 | 80 | Cop. | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Bello |
| 8 | 6.95 | 7.17 | 6.98 | 6.64 | 7.49 | 7.27 | 67 | 61 | 50 | 63 | 77 | 78 | Osc. | Osc.c.p. | Bello | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 9 | 6.96 | 7.29 | 8.24 | 7.42 | 6.55 | 6.88 | 70 | 66 | 68 | 71 | 74 | 76 | Cop. | Osc. | Misto | Osc.c.p. | Osc. | Nuv. |
| 10 | 6.67 | 6.27 | 6.56 | 6.01 | 6.01 | 6 77 | 68 | 64 | 67 | 64 | 64 | 75 | Osc. c.p. | Cop. | Cop.c.p. | Nuv. | Misto | Misto |
| 11 | 7.65 | 7.88 | 7.59 | 7.54 | 6.52 | 6.93 | 73 | 61 | 55 | 62 | 57 | 61 | Nebb. | Bello | Bello | Nebb. | Nebb. | Cop. |
| 12 | 7.51 | 7.74 | 7.46 | 6.85 | 7.09 | 7.04 | 57 | 50 | 45 | 47 | 52 | 52 | Osc. | Nebb. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 13 | 6.21 | 7.38 | 8.90 | 8.08 | 7.88 | 9.95 | 38 | 46 | 56 | 56 | 55 | 55 | Nebb. | Nebb. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 14 | 9.14 | 8.51 | 7.33 | 7.43 | 7.69 | 8.37 | 59 | 53 | 48 | 59 | 60 | 68 | Nebb. | Cop. | Cop. | Nuv. | Cop. | Osc. |
| 15 | 8.32 | 8.19 | 7.97 | 8.24 | 9.05 | 8.18 | 65 | 65 | 59 | 68 | 77 | 67 | Cop. | Osc.c.p. | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 16 | 8.06 | 8.80 | 8.36 | 8.67 | 8.76 | 7.37 | 65 | 66 | 61 | 73 | 80 | 72 | Cop. | Cop. | Cop. | Bello | Cop. | Cop. |
| 17 | 8.01 | 7.75 | 8.35 | 8.98 | 7.65 | 7.61 | 63 | 49 | 57 | 76 | 73 | 70 | Cop. | Bello | Bello | Bello | Bello | Nebb. |
| 18 | 8.53 | 8.91 | 8.77 | 8.67 | 7.35 | 7.90 | 75 | 69 | 69 | 72 | 63 | 70 | Osc. | Cop. | Cop. | Nuv. | Lucido | Bello |
| 19 | 8.61 | 9.81 | 9.09 | 9.41 | 9.41 | 8.80 | 72 | 78 | 72 | 75 | 83 | 66 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Osc.c.p. |
| 20 | 9.25 | 9.97 | 10.37 | 10.48 | 10.18 | 9.46 | 77 | 72 | 86 | 90 | 91 | 87 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Nuv. | Cop. |
| 21 | 9.11 | 8.32 | 8.20 | 8.20 | 6.61 | 7.20 | 92 | 83 | 75 | 81 | 66 | 74 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. | Osc. | Cop. | Osc. |
| 22 | 5.97 | 5.36 | 5.53 | 5.98 | 5.45 | 4.39 | 59 | 49 | 50 | 66 | 61 | 48 | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. |
| 23 | 4.07 | 4.54 | 4.59 | 5.67 | 5.15 | 5.00 | 46 | 49 | 49 | 69 | 66 | 62 | Nebb. | Nebb. | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 24 | 6.38 | 8.63 | 7.81 | 7.75 | 7.51 | 7.57 | 64 | 80 | 62 | 60 | 58 | 58 | Osc. | Osc.c.p. | Osc. | Osc. | Misto | Nebb. |
| 25 | 9.15 | 9.34 | 9.27 | 10.28 | 10.02 | 8.79 | 67 | 64 | 64 | 80 | 85 | 75 | Cop. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Cop. | Nebb. |
| 26 | 9.84 | 9.65 | 9.63 | 9.48 | 9.01 | 9.06 | 82 | 75 | 75 | 83 | 84 | 87 | Cop. | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 27 | 10.15 | 9.55 | 9.75 | 9.33 | 9.60 | 8.59 | 94 | 76 | 77 | 87 | 85 | 76 | Nebb. | Nebb. | Cop. | Nebb. | Bello | Nebb. |
| 28 | 9.15 | 10.43 | 10.46 | 10.44 | 10.44 | 10.43 | 73 | 87 | 84 | 93 | 93 | 94 | Osc.c.p. | Osc. | Cop. c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. |
| M. | 7.63 | 7.80 | 7.70 | 7.92 | 7.58 | 7.46 | 70.4 | 65.0 | 64.3 | 73.5 | 73.2 | 72.2 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Febbraro 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-7h | 7-3 | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.55 | 0.90 | 0.80 | 2.25 | 1.2 | 9.7 | 5.1 | 10.1 | 12.8 | 12.1 | 5.0 | 1.0 | 2.0 | 5.0 | 3.5 | 2.0 | 3.5 |
| 2 | 0.38 | 0.42 | 1.18 | 1.98 | 2.0 | 1.2 | 8.5 | 2.0 | 7.0 | 4.8 | 7.0 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 1.5 | 3.0 |
| 3 | 0.00 | 0.95 | 1.10 | 2.05 | 0.0 | 10.9 | 7.4 | 7.2 | 9.3 | 5.2 | 6.0 | 1.0 | 4.0 | 5.0 | 5.5 | 2.0 | 3.5 |
| 4 | 0.00 | 0.60 | 1.95 | 2.55 | 0.0 | 0.0 | 2.4 | 3.6 | 8.9 | 2.8 | 6.0 | 2.0 | 3.0 | 1.5 | 6.0 | 3.0 | 5.0 |
| 5 | 0.30 | 0.80 | 0.00 | 1.10 | 0.0 | 5.0 | 7.4 | 2.0 | 8.5 | 2.4 | 5.5 | 1.5 | 5.5 | 5.0 | 4.0 | 4.5 | 3.0 |
| 6 | 0.10 | 0 60 | 0.55 | 1.25 | 0.0 | 15.1 | 11.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 6.0 | 1.5 | 4.0 | 5.5 | 4.0 | 5.0 | 2.0 |
| 7 | 0.10 | 1.35 | 0.77 | 2.22 | 11.2 | 13.9 | 8.5 | 0.0 | 9.5 | 7.1 | 7.5 | 5.0 | 5.0 | 6.5 | 4.0 | 3.0 | 2.0 |
| 8 | 0.58 | 1.49 | 0.00 | 2.07 | 29.6 | 31.1 | 30.0 | 24.2 | 2.0 | 3.3 | 7.5 | 3.5 | 6.5 | 6.0 | 7.5 | 7.0 | 5.0 |
| 9 | 0.00 | 2.86 | 0.00 | 2.86 | 14.3 | 10.5 | 21.1 | 4.8 | 7.0 | 11.2 | 8.0 | 3.0 | 4.5 | 7.0 | 5.0 | 7.0 | 8.0 |
| 10 | 0.00 | 0.00 | 1.02 | 1.02 | 71.5 | 67.3 | 20.7 | 24.6 | 18.5 | 8.9 | 10.0 | 7.0 | 9.5 | 7.0 | 4.5 | 6.0 | 7.0 |
| 11 | 0.26 | 1.65 | 4.84 | 4.84 | 3.8 | 19.1 | 15.5 | 2.2 | 0.0 | 18.4 | 7.0 | 1.5 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 | 4.0 |
| 12 | 0.57 | 2.20 | 2.83 | 5.60 | 9.7 | 28.5 | 8.9 | 38.8 | 35.6 | 36.6 | 7.0 | 2.0 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| 13 | » | » | » | » | » | » | » | 37.2 | 41.0 | » | 7.5 | 4.5 | » | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 |
| 14 | » | » | » | » | 33.2 | 16.1 | 38.6 | 0.0 | 13.9 | 25.3 | 9.5 | 4.5 | 6.5 | 6.5 | 7.0 | 8.5 | 6.0 |
| 15 | 0.00 | 0.82 | 1.95 | 2.77 | 20.7 | 24.2 | 22.3 | 14.1 | 29.0 | 21.7 | 9 0 | 5.5 | 7.0 | 7.5 | 4.0 | 5.0 | 5.5 |
| 16 | 0.40 | 1.85 | 0.94 | 3.19 | 13.1 | 25.8 | 7.4 | 7.2 | 3.0 | 0.0 | 9.0 | 3.0 | 7.0 | 8.0 | 4.0 | 4.5 | 1.5 |
| 17 | 0.06 | 1.65 | 0.96 | 2.67 | 0.0 | 25.0 | 8.7 | 0.0 | 7.4 | 0.0 | 5.0 | 3.0 | 6.0 | 5.5 | 3.0 | 3.0 | 1.5 |
| 18 | 0.39 | 0.60 | 1.10 | 2.09 | 0 0 | 12.5 | 11.7 | 6.0 | 4.5 | 6.4 | 6.0 | 3.5 | 3.5 | 5.0 | 5.0 | 3.5 | 3.5 |
| 19 | 0.60 | 0.90 | 2.10 | 3.60 | 7.2 | 16.9 | 11.9 | 9.3 | 3.6 | 21.1 | 6.0 | 3.5 | 5.0 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| 20 | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.45 | 3.6 | 3.0 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 4.5 | 5.5 | 6.0 | 6.0 | 5.5 | 1.5 |
| 21 | 0.21 | 0.00 | 0.21 | 0.42 | 20.3 | 22.1 | 31.8 | 7.2 | 35.0 | 9.7 | 9.0 | 7.0 | 8.5 | 9.0 | 4.5 | 6.0 | 7.0 |
| 22 | 0.00 | 1.68 | 1.26 | 2.94 | 45.5 | 76.4 | 125.6 | » | » | » | 9.0 | » | 8.0 | 7.0 | 9.0 | 7.5 | 7.0 |
| 23 | 0.16 | 1.70 | 1.23 | 3.09 | » | » | » | » | » | » | 9.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 5.5 | 3.0 | 4.0 |
| 24 | 0.00 | 1.13 | 1.88 | 3.01 | 0.0 | » | » | » | 45.3 | 8.5 | 7.0 | 3.0 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 7.0 | 6.0 |
| 25 | 1.32 | 0.75 | 0.10 | 2.17 | 0.0 | 8.7 | » | » | 2.8 | 2.4 | 6.5 | 1.0 | 4.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 26 | 0.50 | 1.45 | 0.82 | 2.77 | 0.0 | 13.5 | 21.9 | 0.0 | 1.1 | 2.4 | 7.5 | 3.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 4.0 | 2.0 |
| 27 | 0.00 | 0.80 | 1.00 | 1.80 | 2.4 | 9.7 | 15.5 | 3.6 | 1.1 | 0.0 | 7.5 | 2.5 | 6.0 | 9.0 | 7.0 | 2.0 | 1.0 |
| 28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 6.6 | 1.4 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 6.0 | 2.0 | 5.5 | 5.0 | 6.5 | 4.5 | 4.0 |
| M. | 0.25 | 1.07 | 1.10 | » | 11.7 | 19 5 | 24.4 | 7.9 | 12.5 | 8.2 | 7.3 | 3.3 | 5.6 | 6.0 | 5.2 | 4.5 | 4.0 |

## Osservazioni Meteorologiche del Febbraro 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 6 |
| 1 | OSO | NE | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 2 | OSO | ENE | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 3 | Calmo | NE | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 4 | Calmo | Calmo | SO | OSO | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 5 | Calmo | ENE | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 1,91 | 1 |
| 6 | Calmo | ENE | Calmo | ENE | ENE | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 7 | E | ENE | Calmo | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 8 | OSO | OSO | O | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | O | » | » | 2,41 | 4 |
| 9 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | SO | » | SO | » | » | 6,80 | 4 |
| 10 | NO | ONO | O | OSO | OSO | OSO | NO | ONO | ONO | ONO | » | O | 2,56 | 6 |
| 11 | SO | SO | SO | Calmo | Calmo | S | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 12 | S | S | S | SE | SE | SSE | » | » | » | » | » | » | » | 5 |
| 13 | SSE | S | S | S | S | S | » | » | » | SSO | » | » | » | 9 |
| 14 | S | OSO | Calmo | SSO | SSO | SSO | » | OSO | SO | SO | » | SSO | » | 7 |
| 15 | OSO | O | O | ONO | ONO | O | O | O | O | O | O | O | 1,33 | 4 |
| 16 | OSO | O | E | OSO | OSO | Calmo | OSO | O | O | » | » | » | » | 2 |
| 17 | Calmo | OSO | Calmo | OSO | OSO | Calmo | » | SO | » | » | » | » | » | 2 |
| 18 | Calmo | NE | ONO | OSO | OSO | SO | » | » | » | ONO | » | » | » | 1 |
| 19 | ENE | ENE | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 20 | OSO | E | Calmo | Calmo | Calmo | Calmo | » | » | » | » | » | » | 1,52 | 3 |
| 21 | NO | NO | O | OSO | OSO | OSO | NO | NO | ONO | » | » | » | 8,58 | 3 |
| 22 | ONO | ONO | ONO | NNO | NNO | NO | ONO | ONO | » | » | » | ONO | 1,27 | 5 |
| 23 | N | E | ENE | OSO | OSO | OSO | NO | » | » | ENE | N | » | 0,38 | 5 |
| 24 | E | ONO | SE | SO | SO | SSO | » | ONO | » | SE | » | » | 1,03 | 3 |
| 25 | Calmo | E | O | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,25 | 2 |
| 26 | Calmo | NE | Calmo | OSO | OSO | OSO | NO | NO | » | » | » | » | » | 1 |
| 27 | OSO | E | O | OSO | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 28 | Calmo | O | Calmo | SE | SE | Calmo | » | O | » | » | » | » | 9,85 | 1 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Febbraro 1870.

### Nuvole

| | 9hm | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 2 | 0.2 | 0.4 | 2 | 0.2 | 0.4 | 2 | 0.4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 2 | 95 | 3 | 28.5 | 100 | 3 | 30.0 | 80 | 3 | 24.0 | 10 | 3 | 3.0 | » | » | » | » | » | » |
| 3 | 10 | 4 | 4.0 | 10 | 5 | 5.0 | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 4 | 80 | 4 | 38.0 | 80 | 4 | 32.0 | 10 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 50 | 5 | 25.0 |
| 5 | 50 | 2 | 10.0 | 30 | 6 | 18.0 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 7 | 70.0 | 4 | 4 | 1.6 | 10 | 6 | 6.0 |
| 6 | 80 | 5 | 40.0 | 90 | 5 | 45.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 7 | 90 | 6 | 54.0 | 5 | 6 | 3.0 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » | 12 | 2 | 2.4 |
| 8 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 10 | 5 | 5.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 9 | 70 | 4 | 28.0 | 100 | 5 | 50.0 | 50 | 5 | 25.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 40 | 7 | 28.0 |
| 10 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 7 | 66.5 | 98 | 7 | 68.6 | 30 | 6 | 18.0 | 50 | 6 | 30.0 | 50 | 7 | 35.0 |
| 11 | 50 | 3 | 15.0 | 12 | 5 | 6.0 | 4 | 4 | 1.6 | 40 | 3 | 12.0 | 80 | 3 | 24.0 | 85 | 4 | 34.0 |
| 12 | 100 | 4 | 40.0 | 90 | 3 | 27.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 13 | 100 | 3 | 30.0 | 100 | 3 | 30.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 14 | 100 | 3 | 30.0 | 80 | 5 | 40.0 | 80 | 5 | 40.0 | 30 | 5 | 15.0 | 90 | 5 | 45.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 15 | 96 | 6 | 57.6 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 16 | 70 | 6 | 42.0 | 60 | 6 | 36.0 | 60 | 6 | 36.0 | 10 | 5 | 5.0 | 90 | 4 | 36.0 | 95 | 4 | 38.0 |
| 17 | 80 | 5 | 40.0 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | 5 | 5 | 2.5 | 10 | 2 | 2.0 | 100 | 2 | 20.0 |
| 18 | 100 | 4 | 40.0 | 95 | 5 | 47.5 | 95 | 5 | 47.5 | 40 | 6 | 24.0 | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 |
| 19 | 95 | 4 | 38.0 | 100 | 4 | 40.0 | 80 | 4 | 32.0 | 100 | 5 | 50.0 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 20 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 40 | 4 | 16.0 | 70 | 6 | 42.0 |
| 21 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 22 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 7 | 56.0 | 60 | 6 | 36.0 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 7 | 56.0 | 95 | 7 | 66.5 |
| 23 | 40 | 2 | 8.0 | 40 | 2 | 8.0 | 10 | 2 | 2.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 24 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 50 | 5 | 25.0 | 100 | 3 | 30.0 |
| 25 | 95 | 5 | 48.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 60 | 5 | 30.0 | 100 | 2 | 20.0 |
| 26 | 70 | 5 | 35.0 | 15 | 5 | 7.5 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » |
| 27 | 20 | 2 | 4.0 | 80 | 2 | 16.0 | 80 | 5 | 40.0 | 80 | 2 | 16.0 | 10 | 2 | 2.0 | 100 | 2 | 20.0 |
| 28 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 |
| M. | 77.4 | | 38.0 | 70.2 | | 36.5 | 61.5 | | 36.0 | 55.4 | | 35.7 | 53.7 | | 29.7 | 64.8 | | 42.3 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 759.85 | 759.72 | 758.91 | 759.20 | 759.39 | 759.09 | 759.36 | 754.47 |
| 2 | 50.27 | 50.47 | 49.66 | 50.01 | 50.47 | 50.19 | 50.18 | |
| 3 | 47.12 | 47.51 | 47.00 | 47.98 | 48.46 | 48.09 | 47.74 | 749.26 |
| 4 | 51.29 | 50.98 | 50.35 | 50.41 | 51.00 | 50.66 | 50.78 | |
| 5 | 48.71 | 48.61 | 47.99 | 48.75 | 49.46 | 49.46 | 43.83 | 751.65 |
| 6 | 53.65 | 53.83 | 53.68 | 55.00 | 55.32 | 55.35 | 54.47 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 7.88 | 10.62 | 11.04 | 8.42 | 7.58 | 7.14 | 8.78 | 9.97 |
| 2 | 11.08 | 12.42 | 12.78 | 11.14 | 10.14 | 9.42 | 11 16 | |
| 3 | 15.88 | 17.22 | 17.52 | 15.48 | 15.02 | 14.98 | 16.02 | 15.18 |
| 4 | 14.26 | 16.06 | 15.48 | 14.08 | 12.90 | 13.20 | 14.33 | |
| 5 | 11.84 | 12.74 | 13.46 | 12.02 | 11.48 | 11.38 | 12.19 | 12.97 |
| 6 | 13.77 | 14.93 | 14.87 | 13.30 | 12.87 | 12.70 | 13.74 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 74.6 | 59.8 | 61.6 | 77.4 | 74.4 | 73.6 | 70.2 | 69.9 |
| 2 | 70.2 | 65.0 | 63.6 | 69.4 | 71.8 | 77.0 | 69.6 | |
| 3 | 58.4 | 55.0 | 52.6 | 58.4 | 60.2 | 60.6 | 57.5 | 65.0 |
| 4 | 70.4 | 66 8 | 69.0 | 77.2 | 78.0 | 73.0 | 72.4 | |
| 5 | 65.6 | 65.0 | 60.0 | 71.2 | 67.2 | 63.4 | 65.4 | 74.5 |
| 6 | 83.0 | 78.7 | 78.7 | 87.7 | 87.3 | 85.7 | 83.5 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 5.93 | 5.72 | 6.10 | 6.40 | 5.84 | 5.61 | 5.93 | 6.47 |
| 2 | 6.92 | 6.98 | 7.21 | 6.88 | 6.65 | 6.84 | 6.91 | |
| 3 | 7.76 | 7.94 | 7.85 | 7.62 | 7.64 | 8.10 | 7.81 | 8.29 |
| 4 | 8.49 | 9.04 | 8.98 | 9.24 | 8.67 | 8.22 | 8.77 | |
| 5 | 6.93 | 7.23 | 7.08 | 7.57 | 6.94 | 6.59 | 7.09 | 8.43 |
| 6 | 9.71 | 9.87 | 9.94 | 9.75 | 9.68 | 9.36 | 9.77 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 760.99 | 757.13 | 758.38 | 752.66 |
| 2 | 53.26 | | 46.94 | |
| 3 | 49.99 | 751.16 | 45.85 | 747.70 |
| 4 | 52.33 | | 49.55 | |
| 5 | 51.52 | 753.67 | 45.81 | 749.00 |
| 6 | 55.81 | | 52.18 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 11.38 | 12.28 | 4.96 | 6.52 |
| 2 | 13.18 | | 8.08 | |
| 3 | 18.12 | 17.42 | 12.54 | 12.24 |
| 4 | 16.72 | | 11.94 | |
| 5 | 14.20 | 15.14 | 9.36 | 10.58 |
| 6 | 16.07 | | 11.80 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.25 | 0.73 | 1.01 | 1.99 | 1.94 |
| 2 | 0.16 | 1.26 | 0.47 | 1.88 | |
| 3 | 0.28 | 1.56 | 2.57 | 4.40 | 3.40 |
| 4 | 0.29 | 1.09 | 1.02 | 2.40 | |
| 5 | 0.34 | 1.05 | 0.94 | 2.33 | 1.93 |
| 6 | 0.17 | 0.75 | 0.61 | 1.52 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Febbraro 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 5.9 | 1.6 | 3.9 | 4.3 | 4.6 | 2.6 | 3.6 | 3.8 | 4.7 |
| 2 | 7.8 | 4.0 | 5.9 | 6.4 | 5.0 | 5.6 | 4.8 | 5.6 | |
| 3 | 8.0 | 3.6 | 6.3 | 6.1 | 5.5 | 5.9 | 5.5 | 5.8 | 5.4 |
| 4 | 6.7 | 3.5 | 5.4 | 6.1 | 4.7 | 4.4 | 2.7 | 4.9 | |
| 5 | 8.1 | 4.3 | 6.4 | 6.3 | 5.1 | 4.9 | 5.6 | 5.8 | 5.4 |
| 6 | 7.0 | 2.5 | 5.8 | 6.7 | 6.5 | 3.5 | 2.3 | 4.9 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1.91 | 13.68 |
| 2 | 11.77 | |
| 3 | 1.33 | 2.85 |
| 4 | 1.52 | |
| 5 | 11.51 | 21.36 |
| 6 | 9.85 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0.6 | 5.4 | 6.2 | 5.0 | 9.3 | 5.5 | 5.3 | 10.7 |
| 2 | 25.3 | 27.6 | 18.3 | 10.7 | 7.6 | 6.1 | 16.0 | |
| 3 | 16.9 | 22.0 | 21.3 | 18.5 | 23.9 | 23.5 | 19.9 | 13.7 |
| 4 | 4.8 | 16.6 | 9.7 | 4.5 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | |
| 5 | 21.9 | 35.7 | 78.7 | 7.2 | 27.7 | 6.9 | 33.6 | 19.1 |
| 6 | 0.8 | 9.9 | 12.3 | 1.2 | 1.7 | 0.8 | 4.6 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 | 3 | 1 | 1 | 0 | 4 | OSO |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 12 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | S |
| 4 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 | OSO |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | OSO |
| 6 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | Calmo |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 6 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 29 | 4 | 1 | 1 | 0 | 8 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 2 | 2 | 12 | 2 | 4 | 12 | 5 | 2 | 0 | 0 | 10 | S OSO |
| 3 | 2 | 0 | 1 | 3 | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 11 | 6 | 4 | 3 | 1 | 7 | OSO |
| Tot. | 2 | 0 | 10 | 13 | 9 | 0 | 4 | 2 | 13 | 3 | 8 | 52 | 15 | 7 | 4 | 1 | 25 | OSO |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 52.6 | 55.6 | 62.2 | 58.0 | 79.2 | 88.0 | 62.9 | 47.0 |
| 2 | 12.0 | 22.0 | 47.4 | 36.0 | 30.0 | 40.0 | 31.2 | |
| 3 | 10.8 | 23.6 | 27.2 | 26.0 | 6.0 | 3.0 | 16.1 | 24.3 |
| 4 | 11.0 | 26.0 | 30.0 | 49.0 | 53.0 | 26.0 | 32.5 | |
| 5 | 12.8 | 16.0 | 26.0 | 60.0 | 46.0 | 21.0 | 23.6 | 32.2 |
| 6 | 36.7 | 35.0 | 38.4 | 38.4 | 63.3 | 33.3 | 40.8 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 15.0 | 17.1 | 26.5 | 24.6 | 10.3 | 62.0 | 25.9 | 33.7 |
| 2 | 50.4 | 44.9 | 32.2 | 40.4 | 42.0 | 39.1 | 41.5 | |
| 3 | 34.5 | 34.6 | 35.8 | 37.4 | 47.8 | 52.8 | 40.5 | 37.4 |
| 4 | 44.0 | 38.2 | 38.6 | 30.3 | 22.2 | 32.5 | 34.3 | |
| 5 | 51.2 | 52.8 | 45.6 | 52.0 | 31.8 | 33.3 | 44.5 | 38.0 |
| 6 | 33.0 | 31.2 | 37.5 | 29.5 | 24.0 | 33.3 | 31.4 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | » | » |
| 3 | 0 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | » | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| 5 | 1 | 0 | 4 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | » | » |
| 6 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| Totale | 6 | 4 | 18 | 12 | 11 | 10 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 751.89
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 751.89

Differenza . . . . . 0.00

Termometro centigrado . . . . . 12.71
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 12.36

Differenza . . . . . 0.35

Tensione dei vapori . . . . . 7.70
Umidità relativa . . . . . 69.8
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 2.42
Serenità . . . . . 34.5
Massa delle nubi. . . . . 36.4
Ozono . . . . . 5.1

Forza del vento in Chilometri . . . . . 14.0
Vento predominante . . . . . OSO

Massima temperatura nel giorno 13 . . . . . +19.4
Minima nel giorno 1 . . . . . 4.2
Escursione termometrica . . . . . 15.2
Massima altezza barometrica nel giorno 1 . . 764.39
Minima nel giorno 22 . . . . . 737.98
Escursione barometrica. . . . . 26.41
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 60.76
Totale della pioggia . . . . . 37.89

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 3 — Vol. VI. Marzo 1870

## L'ecclisse del 22 dicembre 1870.

Nota dell'A. A. P. Tacchini

Nella circostanza della riunione in Firenze della Commissione italiana incaricata dei preparativi per le osservazioni da farsi in occasione delle prossime ecclisse, io inviai sino dal settembre del passato anno una lettera al mio Direttore cav. Cacciatore Vice Presidente di detta Commissione, nella quale dava conto dei primi risultati di un calcolo approssimativo della linea centrale dell' Ecclisse che passa sulla Sicilia. Quel mio primo lavoro era basato sopra due meridiani di Sicilia, il primo $A$ ad una longitudine da Greenwich di $0^h\ 57^m\ 52^s,6$ il secondo $B$ ad una longitudine da Greenwich di $1^h\ 0^m\ 44^s,6$. Da quella determinazione risultò che la posizione della linea centrale corrispondeva prossimamente alla retta che unisce sulla carta di Sicilia la foce del fiume Dirillo e quella del Marcellina. Più tardi ripigliai il calcolo, che eseguii con maggiore accuratezza basandomi sugli stessi meridiani, estendendo il lavoro anche alla determinazione del limite nord della zona di totale oscurazione restando la parte di Sicilia al sud della linea centrale tutta compresa nella detta zona della totalità.

Il risultato finale dei miei calcoli è il seguente:

1. La linea centrale sui meridiani $A$ e $B$ corrisponde alle latitudini di 37°, 2′, 0″ e 37°, 14′, 16″; e in conseguenza la linea centrale dell'ecclisse passa a 40″ al nord di Biscari, un minuto al nord di Monte Lauro, e vicinissimo a Villasmundo, cioè pochi secondi sotto alla Villa S. Giuliano.

2. Il limite nord della zona di totale oscurazione entra ad 1′, 15″ al sud di Cattolica, passa in vicinanza ma sotto a Campofranco, tocca S. Caterina e sorte a 45″ al sud di Francavilla e 35″ da Savoca.

3. La durata dell'Ecclisse totale lungo la linea centrale risulta per la Sicilia di 111 secondi, essendo di $111^s,5$ sul meridiano *A*, e di 110′,6 sul meridiano *B*. Il signor A. Agnello antico assistente Piazzi ha voluto eseguire il calcolo col metodo di Woolhouse e trovò per questi stessi meridiani la linea centrale a 37°, 1′, 6″ e 37°, 12′, 54″, limite nord della zona a 37°, 41′ 0″ è 37°, 52′, 36″; i calcoli ultimi di Hind danno sempre per gli stessi meridiani linea centrale 37°, 1′, 6″ e 37°, 12′, 54″, limite nord a 37°, 41′, 24″ e 37°, 54′, 48″; e tutti questi risultati mi sembrano abbastanza in accordo fra loro e con quelli pubblicati pei primi dal Prof. Schiapparelli.

La Commissione anzidetta stabilito il da farsi e distribuito il lavoro fra i diversi astronomi italiani, determinava in massima, che la stazione dovesse prendersi verso il mare di Affrica, lasciando la scelta più precisa della località ad un viaggio di ricognizione che il Prof. Cacciatore veniva incaricato di fare nell'inverno 1870.

In vista però di assicurare l'esito delle osservazioni, in una stagione così pericolosa, si convenne di dividere gli astronomi in due gruppi, uno dei quali eseguirebbe le osservazioni sulla linea centrale nella costa occidentale di Sicilia, l'altro gruppo nella costa orientale sulla stessa linea, essendo le località interne dell'isola in quella direzione poco adatte a questo riguardo. I luoghi scelti nei posti suddetti furono Terranova e Villasmundo. Terranova si scosta un poco dalla linea centrale, ma essendo più all' occidente, la durata della totalità rimane pressochè la stessa e presenta maggior commodità; Villasmundo è vicino alla linea centrale e gli osservatorii provvisorii saranno anzi impiantati nella Villa di S. Giuliano, vicinissima a Villasmundo; per cui nel calcolo che ho fatto a parte per le circostanze dello ecclisse nelle due stazioni ho impiegato le coordinate geografiche di Terranova e Villasmundo, sebbene anche a Terranova le osservazioni saranno fatte fuori della città in un luogo chiamato Betlemme.

Le posizioni di Terranova e Villasmundo mi furono gentilmente comunicate dall'eccellentissimo signor Colonnello di Stato Maggiore cav. De-Vecchi, e sono le seguenti:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terranova | | | | | | | | | |
| 37° | 3′ | 56″,8 | latitudine nord | : | 0° | 0′ | 23″,2 | Ovest dal Meridiano di Napoli Osservatorio di Capodimonte. | |
| Villasmundo | | | | | | | | | |
| 37° | 15′ | 25″,3 | » | : | 0° | 50′ | 44″,1 | Est | id. id. |

Quindi le latitudini di questi paesi diminuite dell'angolo della verticale, e le loro longitudini dal meridiano di Greenwich sono:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Terranova | L = 36° | 52′ | 53″,08 | l = $0^h$ | $56^m$ | 57,31 | Est | Greenwich |
| Villasmundo | L′ = 37° | 4′ | 20″,32 | l′ = $1^h$ | $0^m$ | 21,82 | » | » |

Per siffatte posizioni calcolai l'effetto della paralasse in ascensione retta e decli-

nazione, prendendo i necessarii elementi dal Nautical Almanac 1870; ed ottenni le seguenti differenze fra le ascensioni rette apparenti della luna e del sole, fra le declinazioni apparenti, calcolando inoltre il corrispondente semidiametro apparente lunare per una serie di tempi ad intervalli di mezz'ora, a partire dalle $23^h$ ore di tempo medio di Greenwich del 21 dicembre 1870. I risultati così ottenuti sono raccolti nei seguenti quadri per le due stazioni:

**Terranova**

| TEMPO MEDIO DI GREENWICH | | α LUNA — α SOLE | δ LUNA — δ SOLE | SEMIDIAMETRO LUNARE |
|---|---|---|---|---|
| 21 dic. 1870 | $23^h$ $0^m$ | — 50′ 36″,2 | + 4′ 12″,2 | 16′ 42″,4 |
| | 23 30 | — 37 31,0 | + 2 40,6 | 16 42,2 |
| 22 » » | 0 0 | — 25 19,2 | + 1 26,9 | 16 41,7 |
| | 0 30 | — 12 53,5 | + 0 35,8 | 16 41,0 |
| | 1 0 | — 0 8,5 | + 0 1,1 | 16 40,1 |
| | 1 30 | + 13 1,9 | — 0 12,6 | 16 39,1 |
| | 2 0 | + 26 42,9 | — 0 11,9 | 16 37,9 |
| | 2 30 | + 40 59,5 | + 0 9,7 | 16 36,6 |
| | 3 0 | + 55 55,8 | + 0 37,7 | 16 35,1 |

**Villasmundo**

| TEMPO MEDIO DI GREENWICH | | α LUNA — α SOLE | δ LUNA — δ SOLE | SEMIDIAMETRO LUNARE |
|---|---|---|---|---|
| 21 dic. 1870 | $23^h$ $0^m$ | — 51′ 23″,3 | + 4′ 6″,3 | 16′ 42″,3 |
| | 23 30 | — 38 16,6 | + 2 33,8 | 16 42,1 |
| 22 » » | 0 0 | — 26 2,5 | + 1 24,2 | 16 41,6 |
| | 0 30 | — 13 33,9 | + 0 34,0 | 16 40,9 |
| | 1 0 | — 0 45,4 | — 0 0,3 | 16 40,0 |
| | 1 30 | + 12 29,2 | — 0 11,9 | 16 38,9 |
| | 2 0 | + 26 14,9 | — 0 10,2 | 16 37,8 |
| | 2 30 | + 40 36,6 | + 0 9,7 | 16 36,4 |
| | 3 0 | + 55 38,4 | + 0 41,1 | 16 34,9 |

Dipoi con questi dati calcolai le distanze apparenti dei centri della Luna e Sole, e ritenuto costante il semidiametro del sole ed eguale a 16′ 17″,9 ne dedussi per calcolo le seguenti circostanze dell'ecclisse in tempo medio locale per le due stazioni.

Terranova

| | | |
|---|---|---|
| Principio dell'ecclisse | $0^h\ 31^m\ 3^s,72$ | tempo medio locale del 22 dicembre 1870. |
| Principio dell'ecclisse totale | 1 56 21,30 | |
| Fine dell'ecclisse totale | 1 58 13,08 | |
| Fine dell'ecclisse | 3 16 21,90 | |
| Durata della totalità | 1 51,78 | |

Villasmundo

| | | |
|---|---|---|
| Principio dell'ecclisse | $0^h\ 36^m\ 18^s,20$ | tempo medio locale del 22 dicembre 1870. |
| Principio dell'ecclisse totale | 1 1 11,16 | |
| Fine dell'ecclisse totale | 2 3 2,20 | |
| Fine dell'ecclisse | 3 20 37,72 | |
| Durata della totalità | 1 51,04 | |

Per facilitare poi l'osservazione del primo contatto ho calcolato anche la posizione di questo punto sul bordo del sole riferendola al punto più boreale e al punto più alto del disco del sole, e trovai che:

Per Terranova il primo contatto avviene a 85° ½ dal punto più boreale, ed a 93° ⅓ dal punto più alto del disco del sole, contati sempre dalla parte di occidente.

Per Villasmundo il primo contatto avviene a 86° dal punto più boreale, ed a 95° dal punto più alto del disco solare, egualmente contati sul bordo occidentale.

Infine per conoscere la disposizione da darsi agli osservatorii provvisorii ed alle macchine da usarsi, determinai anche l'altezza e l'azimut occidentale del sole corrispondenti al mezzo dell'ecclisse totale; e si ha per

| | | |
|---|---|---|
| Terranova | Altezza = 23° 31′ | Azimut = 29° 18′ |
| Villasmundo | Altezza = 22 59 | Azimut = 30 2 |

## RIVISTA METEOROLOGICA

Continua ancora col marzo la cattiva stagione con tutti i caratteri dei mesi invernali: frequenti le burrasche, la pressione al disotto della normale, il cielo costantemente coperto, il mare spesso mosso, la pioggia abbondante.

*Pressione.* — La pressione alta dei primi due giorni del mese, comincia a scendere dal giorno 3 al 4, da questo sino al 5 sta quasi stazionaria, ma il sopraggiugnere di una burrasca improvvisamente fa scendere il barometro sino a 744,$^{mm}$83 nella mattina del 7. — Dal 7 al 9 rialza a 754,86 per dar luogo ad una seconda e più ampia onda, il cui centro di depressione accadde il 13. Così procedendo altre tre considerevoli onde avvennero nella seconda metà del mese, coi minimi di pressione nei giorni 19, 25 e 28.

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 759,$^{mm}$69 | | | |
| | | 4 | 753,$^{mm}$07 | 6,$^{mm}$62 |
| 5 | 753,40 | | | 1,67 |
| | | 7 | 744,83 | 8,57 |
| 9 | 754,86 | | | 10,03 |
| | | 13 | 741,62 | 13,24 |
| 16 | 757,92 | | | 16,30 |
| | | 19 | 748,32 | 9,60 |
| 21 | 757,35 | | | 9,03 |
| | | 25 | 740,95 | 16,40 |
| 26 | 747,09 | | | 6,14 |
| | | 28 | 738,90 | 8,19 |
| 31 | 745,98 | | | 7,08 |

D'onde a prima giunta si rileva che nel marzo ci toccarono sei onde di depressione, tutte accompagnate da burrasche con pioggia e venti forti. — Le quali burrasche avvisate con presagio dall'Ufficio centrale della marina, hanno in questo periodo del marzo corrisposto egregiamente; e l'avverarsi di esse conforme all'avviso avuto, è già una novella prova, che allorquando si tratta di grandi movimenti dell'atmosfera, il problema del presagio è già risolto, con sommo vantaggio dei marinai che sanno approfittarne. La pressione mensile risulta inferiore alla normale di 3,$^{mm}$88, e questo risultato è dovuto alla quasi sempre bassa pressione che durò nella maggior parte del mese, essendo stati brevissimi i periodi nei quali il barometro si

mantenne alto. Al contrario la mensile escursione barometrica non presenta nulla di straordinario, anzi è stata breve ove si voglia tener conto delle forti escursioni solite succedere nel marzo.

*Temperatura.* — La temperatura che nel risultato mensile sta solo di due decimi di grado al disotto della normale, non presenta anomalie di sorta, e la escursione mensile di 10°,3 sta dentro i limiti dell'ordinario. Nei primi 12 giorni del mese la media temperatura diurna sta sempre al disopra dei dodici gradi, ma da quel punto in avanti il termometro segue sempre inversamente l'andamento della pressione, e si hanno tutti i minimi dei giorni 16, 21 e 25 corrispondenti ai massimi barometrici successi negli stessi giorni.

*Vento.* — I venti generalmente nel mese non furono forti, ma qualche volta coll' infuriare delle burrasche le loro velocità orarie raggiunsero valori considerevoli, ma non straordinarî. La massima forza osservata fu di chilometri 72,5 al mezzodì del giorno 15; valore assai lontano da quelli che si ebbero nel febbraro. — Predominante fu l'OSO, e l'O fu anche frequente. Gli altri venti spirarono tutti alla lor volta eccettuati quelli del secondo quadrante, ed il SSO.

*Pioggia, umidità, ozono.* — Le piogge sino al giorno 25 furono frequenti ma scarse, e basta dare uno sguardo al totale della pioggia giornaliera per persuadersi che alla frequenza non corrispose l'abbondanza. Colla burrasca del 24 e 25 si raccolsero 10,$^{mm}$99 di pioggia, ma colla tregua successa di poche ore dopo questa, il cielo si rimise coperto con dense nubi che nella giornata del 27 e notte del 28 fecero cadere una copiosa pioggia corrispondente a 56 millimetri, cioè $^3/_4$ della quantità normale per l'intero mese di marzo. E questo fu un utile compenso alla scarsezza della pioggia de' mesi precedenti. Infatti dal 1° dicembre alla fine di marzo si dovrebbe avere a Palermo la quantità di pioggia normale di 291 millimetri; ora dal 1° dicembre 1869 al 25 marzo 1870 non si erano raccolti che 186 millimetri di pioggia, cioè mancavano ancora 105 millimetri per arrivare alla normale; inoltre si deve notare che i 186 millimetri raccolti corrispondevano a 56 giornate di pioggia verificatesi in quello spazio di tempo, locchè significa che furono tutte piogge di poca importanza, che distrutte in parte per evaporazione non potevano per bene bagnare le terre, nè alimentare le sorgenti; e tenendo conto della poca neve avuta, vi era molto da sospettare che ci avviavamo ad una stagione di molta siccità. I 56 millimetri avuti il 27 ed il 28, e gli altri 6$^{mm}$,18 raccolti nel 30 e 31 non bastano ancora ad ottenere la normale, per la stagione invernale, mancando ancora per tutto marzo altri 43 millimetri. — La media mensile oltrepassò di 13 millimetri la normale.

L'umidità si mantenne sempre elevata in tutto il mese, ed arrivò sino ai 92 centesimi di saturazione: la minima di 49 fu osservata alle 9$^h$m del giorno 15 spirando il NO piuttosto freddo.

La curva dell' ozono si accorda con quella della forza del vento, ed è contraria all'andamento della curva dell'umidità. — Il massimo diurno di ozono ebbe luogo il giorno 15 spirando fortemente il NO con temperatura bassa ed umidità minima.

## NOTE

1. Variabile coperto, nebbie, umidità forte, mare lievemente mosso.
2. Bello, nebbie, umidità forte, mare tranquillo.
3. Cielo nebbioso nel mattino, poi coperto, indi lucido; nebbie, umidità fortissima a guisa di minuta pioggia a mezzanotte.
4. Nebbioso, umidità fortissima come nelle sere addietro, nebbie.
5. Nebbioso, umidità fortissima nella sera, e nebbie fitte dappertutto.
6. Cielo coperto, nebbie, a sera forte corrente di OSO in alto.
7. Coperto e pioggia nel mattino, alta e bassa corrente di ovest nel mattino, mare un po' agitato.
8. Cielo variabile, corrente di ovest, mare un poco agitato.
9. Piovoso, corrente di ovest, mare tranquillo.
10. Coperto sempre, alta corrente di ovest, mare calmo.
11. Coperto con pioggia al mattino e nella sera, mare agitato specialmente al largo, domina l'alta corrente del 4° quadrante.
12. Cielo coperto, mare un poco agitato, nebbie. — Alle $9^h$s alone di luna.
13. Coperto con pioggia, venti regolari, mare calmo.
14. Coperto con pioggia nel mattino; verso le 6 p. m. vento forte di ovest; in seguito pioggia mista a grandine. Alle $10^h$ $30^m$ il vento piega a NO e continuava forte ma ad intervalli, e le nubi veloci provenivano egualmente da NO, dense e temporalesche — mare agitato.
15. Tempo cattivo, venti forti, pioggia mista a grandine, mare grosso.
16. Cielo coperto con alta corrente del 4° quadrante, mare grosso, ma meno di ieri.
17. Venti variabili, cielo coperto, alta corrente del 4° quadrante, mare agitato, nebbie.
18. Venti variabili, cielo coperto con pioggia, alta corrente del 4° quadrante, mare agitato nebbie.
19. Coperto con pioggia, mare mosso.
20. Continua il tempo piovoso, mare mosso, nebbie.
21. Piovigginoso, mare mosso, venti freddi del 4° quadrante.
22. Coperto vario, mare calmo, venti regolari.
23. Venti del 3° quadrante un po' caldi, cielo coperto.
24. Burrasca da ovest. Ad $1^h$ $45^m$ p. m. tuoni e pioggia, a $12^h$ p. m. infierisce la burrasca con colpi di vento fortissimi e pioggia generale proveniente dal 3° quadrante.

25. Nella notte come nel mattino infierisce sempre più la burrasca, con grande rovescio di pioggia, mare mosso.
26. Cielo coperto, mare agitato, venti ad intervalli un po' forti.
27. Giornata di pioggia non interrotta, nebbie dappertutto, mare mosso. A sera il temporale diventa più impetuoso coi venti di NNE. Mare mosso.
28. Nel mattino pioggia, poscia cielo coperto e mare mosso.
29. Cielo coperto e piovigginoso. — Alta corrente del 1° quadrante, mare mosso.
30. Cielo oscuro e pioggia nella sera. — Alta corrente del 4° quadrante, mare mosso, nebbie.
31. Coperto con pioggia, mare agitato, alta corrente del 4° quadrante.

## Osservazioni Meteorologiche del Marzo 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 757.51 | 757.48 | 757.89 | 758.93 | 759.31 | 759.56 | 759.56 | 756.79 | 13.9 | 14.9 | 14.9 | 15.0 | 12.8 | 11.3 | 15.7 | 11.3 |
| 2 | 59.44 | 58.99 | 58.16 | 57.71 | 57.51 | 56.35 | 59.69 | 56.35 | 13.1 | 13.9 | 14.3 | 13.3 | 12.2 | 10.5 | 14.8 | 10.0 |
| 3 | 54.99 | 53.95 | 53.14 | 53.09 | 53.14 | 52.39 | 56.35 | 52.39 | 12.5 | 14.0 | 14.0 | 13.4 | 12.2 | 11.6 | 14.8 | 9.4 |
| 4 | 52.34 | 52.09 | 51.99 | 52.08 | 53.01 | 52.46 | 53.07 | 51.54 | 13.3 | 14.9 | 14.9 | 14.0 | 12.9 | 11.7 | 15.4 | 10.0 |
| 5 | 52.84 | 52.56 | 51.94 | 51.69 | 51.94 | 51.44 | 53.40 | 51.44 | 13.2 | 15.4 | 14.7 | 13.8 | 13.1 | 12.6 | 15.8 | 11.0 |
| 6 | 49.23 | 47.92 | 45.83 | 45.55 | 46.00 | 45.95 | 51.44 | 45.02 | 13.7 | 14.6 | 14.7 | 14.1 | 14.0 | 13.1 | 15.7 | 11.6 |
| 7 | 46.71 | 46.86 | 47.83 | 49.10 | 50.47 | 50.97 | 50.97 | 44.83 | 15.0 | 14.9 | 15.8 | 13.7 | 13.1 | 13.4 | 16.1 | 12.0 |
| 8 | 53.06 | 53.81 | 53.20 | 53.59 | 53.16 | 54.01 | 54.01 | 50.97 | 15.2 | 15.0 | 15.2 | 13.1 | 12.6 | 12.8 | 16.0 | 11.2 |
| 9 | 53.50 | 53.23 | 52.68 | 54.22 | 54.46 | 51.63 | 54.86 | 51.63 | 15.8 | 15.2 | 14.3 | 13.2 | 12.8 | 11.9 | 16.1 | 11.1 |
| 10 | 49.90 | 49.44 | 48.37 | 47.70 | 47.95 | 47.22 | 51.63 | 47.22 | 13.5 | 14.4 | 15.3 | 13.0 | 12.4 | 11.8 | 15.5 | 11.0 |
| 11 | 45.50 | 45.50 | 45.23 | 45.66 | 46.64 | 46.62 | 48.43 | 44.16 | 12.0 | 13.9 | 12.9 | 13.7 | 11.7 | 12.0 | 14.4 | 11.1 |
| 12 | 46.42 | 46.47 | 45.66 | 45.89 | 46.00 | 45.47 | 46.62 | 44.78 | 13.1 | 14.8 | 15.5 | 12.8 | 12.3 | 12.2 | 16.0 | 10.2 |
| 13 | 43.62 | 42.83 | 42.04 | 41.89 | 42.56 | 42.81 | 45.47 | 41.62 | 11.4 | 11.5 | 11.5 | 11.7 | 11.9 | 12.5 | 12.5 | 9.7 |
| 14 | 44.25 | 44.75 | 44.81 | 44.96 | 46.42 | 47.32 | 47.32 | 42.81 | 12.7 | 14.4 | 13.3 | 12.1 | 10.2 | 9.9 | 14.6 | 8.0 |
| 15 | 50.49 | 51.39 | 52.19 | 53.39 | 54.53 | 54.78 | 54.78 | 47.32 | 10.4 | 10.1 | 8.9 | 8.4 | 8.4 | 8.1 | 10.6 | 7.9 |
| 16 | 55.79 | 55.83 | 55.56 | 56.40 | 57.36 | 57.26 | 57.92 | 54.78 | 9.0 | 9.7 | 9.5 | 8.3 | 8.4 | 8.6 | 10.6 | 7.0 |
| 17 | 57.22 | 57.08 | 55.78 | 55.65 | 55.50 | 54.69 | 57.26 | 54.69 | 10.4 | 12.2 | 12.4 | 10.4 | 8.6 | 9.0 | 12.9 | 7.6 |
| 18 | 50.71 | 50.15 | 49.02 | 48.41 | 48.49 | 48.40 | 54.69 | 48.40 | 12.5 | 14.3 | 13.8 | 13.2 | 12.3 | 11.9 | 15.7 | 8.7 |
| 19 | 48.47 | 48.91 | 49.19 | 49.75 | 50.72 | 51.15 | 51.15 | 48.32 | 13.1 | 13.7 | 13.4 | 12.2 | 11.7 | 11.9 | 13.9 | 10.6 |
| 20 | 51.98 | 52.47 | 52.39 | 52.77 | 53.40 | 53.74 | 53.74 | 51.15 | 11.9 | 12.0 | 12.8 | 11.6 | 11.3 | 11.3 | 13.0 | 10.6 |
| 21 | 56.14 | 57.04 | 56.99 | 56.96 | 57.11 | 56.36 | 57.35 | 53.74 | 9.2 | 10.1 | 10.2 | 9.6 | 9.2 | 9.6 | 13.3 | 8.6 |
| 22 | 55.67 | 55.06 | 54.05 | 53.38 | 53.43 | 53.04 | 56.36 | 53.04 | 11.6 | 12.5 | 12.5 | 11.3 | 10.5 | 8.4 | 12.7 | 7.7 |
| 23 | 50.95 | 50.17 | 48.67 | 48.25 | 47.83 | 46.81 | 53.04 | 46.81 | 11.6 | 16.1 | 16.7 | 14.0 | 12.3 | 12.8 | 16.7 | 8.0 |
| 24 | 43.12 | 43.12 | 42.64 | 42.93 | 43.18 | 42.95 | 46.81 | 41.56 | 16.1 | 17.1 | 14.4 | 12.0 | 11.0 | 8.6 | 17.2 | 8.6 |
| 25 | 42.48 | 43.21 | 43.76 | 43.40 | 45.41 | 45.38 | 45.41 | 40.95 | 8.0 | 8.4 | 10.7 | 10.1 | 10.1 | 9.8 | 11.3 | 6.9 |
| 26 | 46.39 | 46.54 | 46.28 | 46.74 | 47.09 | 46.33 | 47.09 | 45.38 | 12.5 | 13.4 | 14.0 | 11.7 | 11.6 | 10.4 | 14.0 | 9.3 |
| 27 | 43.95 | 42.98 | 40.76 | 40.86 | 41.77 | 41.40 | 46.33 | 40.76 | 9.6 | 10.4 | 10.7 | 11.3 | 11.3 | 10.8 | 11.8 | 9.3 |
| 28 | 39.36 | 39.51 | 39.16 | 39.94 | 41.41 | 41.65 | 41.65 | 38.90 | 9.8 | 12.8 | 12.9 | 12.1 | 10.1 | 10.1 | 13.3 | 9.3 |
| 29 | 41.88 | 41.77 | 41.30 | 41.86 | 43.01 | 42.70 | 43.01 | 40.92 | 12.3 | 12.9 | 13.1 | 11.9 | 11.3 | 10.8 | 13.2 | 9.8 |
| 30 | 42.48 | 42.68 | 43.39 | 43.81 | 44.83 | 44.72 | 44.83 | 41.40 | 12.5 | 13.1 | 12.8 | 11.2 | 10.8 | 11.1 | 13.2 | 10.3 |
| 31 | 44.85 | 44.87 | 44.70 | 44.91 | 45.97 | 45.98 | 45.98 | 43.28 | 11.8 | 13.1 | 13.2 | 11.4 | 11.3 | 11.4 | 13.5 | 10.8 |
| M. | 49.61 | 49.52 | 49.07 | 49.28 | 49.85 | 49.59 | 51.52 | 47.70 | 12.31 | 13.37 | 13.35 | 12.20 | 11.45 | 11.04 | 14.17 | 9.63 |

## Osservazioni Meteorologiche del Marzo 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 11.02 | 9.69 | 9.75 | 9.42 | 9.71 | 8.56 | 93 | 76 | 77 | 74 | 88 | 86 | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. | Bello | Lucido |
| 2 | 9.53 | 10.35 | 9.91 | 9.80 | 9.26 | 7.56 | 85 | 88 | 82 | 86 | 88 | 80 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 3 | 9.21 | 9.98 | 9.25 | 9.80 | 9.07 | 9.00 | 85 | 78 | 78 | 86 | 86 | 89 | Nebb. | Nebb. | Cop. | Cop. | Lucido | Lucido |
| 4 | 9.41 | 9.03 | 8.44 | 9.90 | 10.04 | 9.24 | 83 | 71 | 67 | 83 | 91 | 90 | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Lucido | Lucido |
| 5 | 9.97 | 10.24 | 10.13 | 10.35 | 10.18 | 10.09 | 88 | 79 | 81 | 88 | 91 | 95 | Nebb. | Nebb. | Cop. | Nuv, | Bello | Nuv. |
| 6 | 10.74 | 10.73 | 8.95 | 10.17 | 9.77 | 9.79 | 92 | 87 | 72 | 84 | 82 | 87 | Nebb. | Osc. | Osc. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 7 | 6.75 | 7.43 | 7.89 | 7.42 | 8.09 | 7.96 | 53 | 59 | 59 | 64 | 73 | 70 | Osc. | Cop. | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 8 | 7.88 | 7.87 | 7.88 | 9.15 | 8.82 | 6.76 | 61 | 62 | 61 | 81 | 81 | 61 | Cop. | Cop. | Bello | Bello | Lucido | Osc. |
| 9 | 7.23 | 9.36 | 9.72 | 9.76 | 9.21 | 9.00 | 62 | 73 | 80 | 86 | 84 | 87 | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. | Cop. | Bello |
| 10 | 9.55 | 9.13 | 8.33 | 8.09 | 7.72 | 7.36 | 83 | 75 | 64 | 73 | 72 | 71 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Nebb. |
| 11 | 7.07 | 6.57 | 5.93 | 5.92 | 7.83 | 7.36 | 67 | 55 | 53 | 51 | 76 | 70 | Osc. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 12 | 6.70 | 6.87 | 6.82 | 7.05 | 7.30 | 6.53 | 59 | 65 | 52 | 64 | 68 | 61 | Nuv. | Bello | Bello | Nebb. | Osc. | Nebb. |
| 13 | 7.73 | 9.00 | 8.62 | 9.06 | 8.96 | 9.39 | 76 | 89 | 85 | 88 | 85 | 87 | Osc. c.p. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 14 | 8.14 | 8.49 | 6.34 | 5.33 | 6.02 | 5.75 | 74 | 70 | 56 | 50 | 65 | 63 | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. | Osc.c.p. | Osc. |
| 15 | 4.69 | 4.71 | 4.90 | 4.08 | 5.56 | 4.57 | 49 | 51 | 58 | 50 | 68 | 56 | Osc. | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. |
| 16 | 4.49 | 4.78 | 5.07 | 4.88 | 4.23 | 4.70 | 54 | 53 | 57 | 59 | 51 | 56 | Osc. | Osc. | Cop. | Nuv. | Nuv. | Cop. |
| 17 | 5.23 | 5.77 | 6.06 | 5.90 | 5.77 | 5.47 | 55 | 54 | 57 | 63 | 69 | 63 | Cop. | Cop. | Cop. | Bello | Lucido | Nebb. |
| 18 | 8.63 | 9.46 | 9.22 | 9.97 | 9.64 | 9.25 | 80 | 78 | 85 | 88 | 90 | 89 | Osc. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. |
| 19 | 9.79 | 9.95 | 9.48 | 9.57 | 8.44 | 8.63 | 87 | 85 | 83 | 90 | 82 | 83 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. |
| 20 | 8.63 | 8.88 | 7.47 | 7.60 | 6.96 | 6.05 | 83 | 84 | 68 | 74 | 70 | 60 | Osc. | Osc.c.p. | Osc. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 21 | 6.06 | 6.01 | 8.15 | 5.65 | 5.41 | 6.20 | 70 | 57 | 87 | 63 | 62 | 69 | Osc. | Nuv. | Cop. | Cop. | Bello | Nuv. |
| 22 | 6.84 | 7.06 | 6.82 | 6.79 | 6.51 | 6.54 | 66 | 65 | 63 | 68 | 69 | 79 | Bello | Nuv. | Cop. | Osc. | Bello | Lucido |
| 23 | 7.60 | 7.84 | 8.26 | 8.48 | 7.30 | 5.47 | 74 | 58 | 58 | 71 | 68 | 50 | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. | Nebb. | Cop. |
| 24 | 7.71 | 8.80 | 7.74 | 6.19 | 5.42 | 5.23 | 57 | 61 | 63 | 59 | 55 | 62 | Cop. | Osc. | Osc. | Misto | Cop.c.p. | Osc.c.p. |
| 25 | 5.97 | 6.21 | 5.27 | 5.09 | 5.25 | 5.37 | 75 | 75 | 55 | 55 | 57 | 59 | Osc.c.p. | Cop. | Cop.c.p. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 26 | 5.88 | 6.10 | 6.16 | 6.66 | 7.19 | 7.33 | 54 | 53 | 52 | 64 | 71 | 78 | Cop. | Bello | Nuv. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 27 | 7.92 | 8.33 | 8.15 | 8.99 | 8.87 | 8.68 | 88 | 88 | 84 | 90 | 89 | 90 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 28 | 7.05 | 6.64 | 7.71 | 7.07 | 7.10 | 7.68 | 78 | 60 | 70 | 67 | 76 | 83 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Bello | Osc. |
| 29 | 7.78 | 7.71 | 7.29 | 7.30 | 7.55 | 8.09 | 73 | 69 | 65 | 70 | 75 | 83 | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 30 | 7.78 | 8.09 | 7.47 | 8.44 | 8.09 | 7.91 | 72 | 73 | 68 | 85 | 83 | 80 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Cop. |
| 31 | 7.96 | 6.87 | 6.93 | 7.25 | 7.37 | 7.13 | 77 | 61 | 61 | 72 | 74 | 71 | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Cop. |
| M. | 7.79 | 8.02 | 7.76 | 7.78 | 7.70 | 7.36 | 73.0 | 69.5 | 67.8 | 72.4 | 75.4 | 72.2 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Marzo 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-7h | 7-3 | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.30 | 0.73 | 1.00 | 2.03 | 0.0 | 14.1 | 4.4 | 1.8 | 0.0 | 12.9 | 8.0 | 4.0 | 7.0 | 6.5 | 7.0 | 4.5 | 1.5 |
| 2 | 0.12 | 1.30 | 0.52 | 1.94 | 2.0 | 9.9 | 14.1 | 3.0 | 5.0 | 6.2 | 5.5 | 3.0 | 7.0 | 7.0 | 5.6 | 3.0 | 1.5 |
| 3 | 0.88 | 0.78 | 0.46 | 2.12 | 3.0 | 6.5 | 6.5 | 4.0 | 3.0 | 0.5 | 6.0 | 3.0 | 6.5 | 6.5 | 4.0 | 3.0 | 0.5 |
| 4 | 0.46 | 1.10 | 0.74 | 2.30 | 0.0 | 8.5 | 8.7 | 2.4 | 3.4 | 4.3 | 6.0 | 1.0 | 5.0 | 7.5 | 6.0 | 4.0 | 1.5 |
| 5 | 0.46 | 1.10 | 0.31 | 1.87 | 0.0 | 5.8 | 14.5 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 1.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 2.0 | 0.5 |
| 6 | 0.40 | 0.40 | 0.31 | 1.11 | 0.0 | 13.9 | 4.8 | 33.0 | 3.6 | 1.4 | 6.5 | 5.0 | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 7.5 | 0.5 |
| 7 | 0.30 | 1.45 | 0.43 | 2.18 | 24.2 | 25.4 | 21.7 | 12.1 | 19.0 | 3.0 | 8.5 | 6.0 | 6.5 | 7.5 | 6.0 | 6.5 | 4.0 |
| 8 | 1.27 | 1.45 | 1.75 | 4.47 | 13.7 | 13.9 | 16.7 | 2.4 | 1.0 | 0.0 | 7.5 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 2.0 | 7.0 |
| 9 | 0.10 | 1.35 | 0.18 | 1.63 | 9.0 | 10.3 | 16.7 | 3.0 | 2.2 | 3.6 | 6.5 | 3.5 | 6.0 | 6.5 | 7.5 | 5.0 | 3.5 |
| 10 | 0.15 | 1.10 | 1.65 | 2.90 | 1.6 | 18.9 | 15.7 | 2.2 | 9.3 | 1.8 | 6.5 | 3.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 5.0 |
| 11 | 0.48 | 0.72 | 1.24 | 2.44 | 22.5 | 32.2 | 39.8 | 10.9 | 1.0 | 7.2 | 7.0 | 6.0 | 7.5 | » | 8.0 | 5.5 | 3.5 |
| 12 | 0.20 | 1.35 | 3.55 | 5.10 | 23.7 | 23.7 | 28.0 | 24.6 | 10.0 | 7.2 | 7.5 | 6.0 | 9.0 | 5.5 | 7.5 | 3.0 | 3.0 |
| 13 | 0.80 | 3.01 | 5.25 | 9.06 | 2.4 | 4.8 | 4.8 | 1.8 | 1.1 | 4.8 | 7.0 | 3.5 | 3.5 | 8.5 | 4.0 | 5.0 | 3.5 |
| 14 | 0.00 | 0.95 | 1.84 | 1.84 | 13.5 | 14.7 | 17.5 | 80.1 | 20.5 | 43.1 | 9.0 | 5.5 | 5.0 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | » |
| 15 | 0.98 | 0.95 | 4.05 | 5.98 | 54.2 | 72.5 | 48.4 | 44.3 | 20.9 | 32.2 | 9.0 | 9.0 | » | 8.0 | 8.0 | » | 7.0 |
| 16 | 0.20 | 1.75 | 1.30 | 3.25 | 22.1 | 19.7 | 13.7 | 17.3 | 7.8 | 4.8 | » | 6.5 | 6.5 | 9.0 | 7.0 | 7.0 | 5.0 |
| 17 | 0.20 | 1.55 | 2.00 | 3.75 | 16.1 | 18.1 | 21.9 | 7.2 | 7.0 | 0.0 | 8.0 | 4.5 | 7.0 | 7.5 | 5.5 | 4.5 | 2.5 |
| 18 | 0.00 | 0.38 | 0.00 | 0.38 | 5.8 | 14.9 | 4.8 | 0.0 | 3.4 | 0.0 | 7.0 | 6.0 | 5.0 | 6.5 | 5.5 | 3.5 | 1.0 |
| 19 | 0.42 | 1.37 | 0.09 | 1.88 | 6.8 | 17.7 | 13.1 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 8.5 | 3.5 | 5.0 | 7.5 | 7.5 | 5.5 | 1.5 |
| 20 | 0.21 | 0.06 | 0.80 | 1.07 | 0.0 | 4.4 | 8.8 | 3.6 | 3.4 | 9.7 | 7.5 | 3.0 | 6.5 | 6.0 | 3.0 | 5.0 | 5.0 |
| 21 | 1.05 | 1.90 | 0.53 | 3.48 | 13.1 | 13.3 | 11.5 | 1.8 | 1.1 | 12.3 | 7.5 | 5.5 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 4.0 | 4.0 |
| 22 | 0.67 | 1.55 | 1.14 | 3.36 | 0.0 | 16.1 | 17.5 | 4.8 | 1.6 | 20.5 | 7.0 | 5.0 | 7.5 | 7.5 | 6.0 | 2.5 | 1.0 |
| 23 | 0.66 | 1.35 | 1.75 | 3.76 | 0.0 | 11.7 | 8.1 | 9.7 | 23.7 | 26.4 | 6.0 | 2.0 | 5.5 | 6.5 | 5.5 | 6.0 | 3.5 |
| 24 | 0.15 | 1.83 | 0.00 | 2.98 | 24.2 | 14.1 | 38.4 | 9.7 | 22.1 | 56.3 | 7.5 | 6.0 | 7.0 | 6.5 | 7.5 | » | 4.5 |
| 25 | 0.00 | 0.00 | 1.65 | 1.65 | 36.4 | 29.4 | 19.5 | 14.5 | 21.1 | 13.7 | 7.5 | » | 9.0 | 8.0 | 8.0 | 6.5 | 7.0 |
| 26 | 1.00 | 2.15 | 1.25 | 4.40 | 25.2 | 9.1 | 24.2 | 0.0 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 6.5 | » | 7.0 | 7.0 | 4.0 | 2.0 |
| 27 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.0 | 0.0 | 2.6 | 38.2 | 25.4 | 9.8 | 5.0 | 4.0 | 7.5 | 7.5 | 10.0 | 10.0 | 9.0 |
| 28 | 0.00 | 0.00 | 1.27 | 1.27 | 17.3 | 30.0 | 8.9 | 4.8 | 3.6 | 0.0 | 10.0 | 6.5 | 7.0 | » | 6.0 | 1.0 | 5.0 |
| 29 | 0.00 | 1.40 | 1.47 | 2.87 | 18.5 | 14.5 | 12.3 | 13.3 | 1.4 | 7.2 | 7.5 | 4.5 | 7.5 | 6.5 | 6.5 | 5.5 | 7.0 |
| 30 | 0.00 | 1.30 | 0.00 | 1.30 | 12.1 | 24.2 | 24.4 | 1.8 | 2.2 | 2.4 | 7.5 | 7.0 | 6.0 | 7.5 | 6.0 | 3.5 | 3.5 |
| 31 | 0.00 | 0.60 | 1.56 | 2.16 | 13.7 | 25.8 | 24.6 | 2.6 | 1.4 | 8.5 | 7.0 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 3.0 | 3.0 |
| M. | 0.41 | 1.14 | 1.24 | 2.79 | 12.9 | 17.4 | 16.7 | 11.4 | 7.6 | 10.0 | 7.3 | 4.7 | 6.5 | 7.0 | 6.5 | 4.7 | 3.7 |

## Osservazioni Meteorologiche del Marzo 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 6 |
| 1 | Calmo | E | E | E | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 2 | OSO | ENE | ENE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 3 | Calmo | ENE | ENE | Calmo | OSO | Calmo | » | E | » | » | » | » | » | 1 |
| 4 | Calmo | ENE | ENE | NE | E | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 5 | Calmo | E | ENE | ENE | Calmo | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 6 | Calmo | NE | E | O | O | O | » | » | » | OSO | » | » | 0,16 | 1 |
| 7 | O | O | OSO | OSO | OSO | O | O | O | » | O | » | O | 0,31 | 3 |
| 8 | O | O | NNO | ONO | OSO | Calmo | O | O | » | O | » | O | » | 3 |
| 9 | O | ONO | NE | E | SSO | OSO | O | O | » | O | » | » | 0,13 | 2 |
| 10 | OSO | E | NNE | O | O | OSO | O | O | O | O | » | » | » | 1 |
| 11 | ONO | ONO | ONO | ONO | OSO | O | ONO | ONO | ONO | ONO | » | OSO | 0,09 | 1 |
| 12 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | O | » | OSO | » | » | » | » | » | 2 |
| 13 | E | E | E | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 3,49 | 2 |
| 14 | O | OSO | O | O | O | O | O | O | O | O | O | NO | 1,64 | 2 |
| 15 | NO | NO | NO | NNO | NO | N | NO | NO | NO | NO | » | N | 0,13 | 6 |
| 16 | NNO | NO | ONO | ONO | ONO | N | NO | NO | » | NO | » | » | » | 6 |
| 17 | NNE | NO | NO | NNO | OSO | Calmo | NNO | NNO | » | » | » | » | » | 3 |
| 18 | OSO | OSO | N | Calmo | OSO | Calmo | O | O | » | O | » | ONO | 1,27 | 3 |
| 19 | NNE | NNE | NE | Calmo | O | Calmo | NE | NNE | » | » | » | » | 4,58 | 2 |
| 20 | Calmo | NE | NE | NNE | OSO | NNE | » | » | » | » | » | NNE | 0,41 | 3 |
| 21 | NNE | NNE | N | NO | OSO | OSO | NNE | NNE | » | NO | » | » | » | 4 |
| 22 | Calmo | NE | NE | E | NE | OSO | NE | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 23 | Calmo | OSO | OSO | OSO | SO | SO | O | OSO | » | » | » | » | » | 2 |
| 24 | OSO | OSO | ONO | ONO | OSO | OSO | O | O | O | ONO | » | » | 0,19 | 2 |
| 25 | O | O | OSO | O | OSO | O | O | ONO | OSO | O | » | » | 10,80 | 3 |
| 26 | ONO | OSO | O | Calmo | E | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 27 | Calmo | Calmo | NNO | NNE | NNO | NNE | » | » | » | NNE | » | » | 35,62 | 3 |
| 28 | OSO | OSO | SO | E | SO | Calmo | O | OSO | SO | » | » | » | 19,10 | 6 |
| 29 | NNE | NNE | N | N | OSO | NO | NNE | NNE | NNE | NNE | » | » | » | 5 |
| 30 | N | NNO | NNO | O | OSO | NO | NNE | NNO | NNO | NNO | » | NO | 1,91 | 4 |
| 31 | OSO | O | ONO | NO | OSO | O | ONO | ONO | ONO | NO | » | ONO | 4,27 | 4 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Marzo 1870.

### Nuvole

| | 9hm | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 30 | 0.4 | 12.0 | 95 | 0.5 | 47.5 | 95 | 0.6 | 57.0 | 70 | 0.6 | 42.0 | 4 | 0.2 | 0.8 | » | » | » |
| 2 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | » | » | » |
| 3 | 40 | 2 | 8.0 | 60 | 3 | 18.0 | 90 | 5 | 45.0 | 70 | 5 | 35.0 | » | » | » | » | » | » |
| 4 | 90 | 2 | 18.0 | 100 | 2 | 20.0 | 30 | 2 | 6.0 | 100 | 1 | 10.0 | » | » | » | » | » | » |
| 5 | 80 | 3 | 24.0 | 60 | 2 | 12.0 | 90 | 4 | 36.0 | 40 | 4 | 16.0 | 10 | 4 | 4.0 | 40 | 4 | 16.0 |
| 6 | 100 | 3 | 30.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 5 | 45.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 7 | 100 | 6 | 60.0 | 90 | 6 | 54.0 | 40 | 6 | 24.0 | 80 | 6 | 48.0 | 98 | 7 | 68.6 | 98 | 7 | 68.6 |
| 8 | 90 | 6 | 54.0 | 80 | 6 | 48.0 | 15 | 5 | 7.5 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | 100 | 6 | 60.0 |
| 9 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 60 | 5 | 30.0 | 10 | 5 | 5.0 |
| 10 | 70 | 5 | 35.0 | 95 | 6 | 57.0 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 2 | 20.0 | 98 | 5 | 49.0 | 100 | 2 | 20.0 |
| 11 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 7 | 42.0 | 95 | 6 | 57.0 | 70 | 6 | 42.0 | 95 | 7 | 66.5 | 60 | 7 | 42.0 |
| 12 | 30 | 6 | 18.0 | 40 | 6 | 24.0 | 15 | 4 | 6.0 | 100 | 2 | 20.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 3 | 30.0 |
| 13 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 14 | 98 | 7 | 68.6 | 96 | 7 | 67.2 | 96 | 7 | 67.2 | 40 | 7 | 28.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 15 | 100 | 7 | 70.0 | 90 | 7 | 63.0 | 90 | 7 | 63.0 | 95 | 7 | 66.5 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 7 | 56.0 |
| 16 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 70 | 6 | 42.0 | 30 | 6 | 18.0 | 40 | 6 | 24.0 | 90 | 6 | 54.0 |
| 17 | 80 | 6 | 48.0 | 70 | 6 | 42.0 | 40 | 6 | 24.0 | 4 | 5 | 2.0 | » | » | » | 100 | 3 | 30.0 |
| 18 | 100 | 7 | 70.0 | 99 | 7 | 69.3 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 70 | 6 | 42.0 | 95 | 7 | 66.5 |
| 19 | 90 | 5 | 45.0 | 70 | 6 | 42.0 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 20 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 7 | 68.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 21 | 100 | 7 | 70.0 | 30 | 5 | 15.0 | 60 | 5 | 30.0 | 70 | 5 | 35.0 | 10 | 5 | 5.0 | 30 | 5 | 15.0 |
| 22 | 4 | 5 | 2.0 | 40 | 5 | 20.0 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 6 | 60.0 | 15 | 4 | 6.0 | » | » | » |
| 23 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 5 | 40.0 | 95 | 5 | 47.5 | 40 | 3 | 12.0 | 85 | 5 | 42.5 |
| 24 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 50 | 7 | 35.0 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 25 | 100 | 8 | 80.0 | 96 | 7 | 67.2 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 7 | 63.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 26 | 60 | 6 | 36.0 | 20 | 6 | 12.0 | 20 | 5 | 10.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 27 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.8 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 |
| 28 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 7 | 66.5 | 96 | 4 | 38.4 | 4 | 4 | 1.6 | 100 | 5 | 50.0 |
| 29 | 40 | 6 | 24.0 | 96 | 7 | 67.2 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 7 | 63.0 | 70 | 6 | 42.0 | 90 | 6 | 54.0 |
| 30 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 90 | 6 | 54.0 |
| 31 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 96 | 6 | 57.6 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 80 | 7 | 56.0 |
| M. | 80.1 | | 48.6 | 80.5 | | 48.5 | 77.7 | | 48.0 | 77.1 | | 43.5 | 61.0 | | 39.2 | 71.8 | | 41.4 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 755.42 | 755.01 | 754.62 | 754.70 | 754.98 | 754.44 | 754.87 | 752.50 |
| 2 | 50.48 | 50.25 | 49.58 | 50.03 | 50.40 | 49.96 | 50.12 | |
| 3 | 46.08 | 46.19 | 45.99 | 46.36 | 47.23 | 47.40 | 46.54 | 749.68 |
| 4 | 52.83 | 52.89 | 52.39 | 52.60 | 53.09 | 53.05 | 52.81 | |
| 5 | 49.67 | 49.72 | 49.22 | 48.98 | 49.39 | 48.90 | 49.32 | 746.30 |
| 6 | 43.15 | 43.06 | 42.60 | 43.02 | 44.01 | 43.80 | 43.28 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 13.20 | 14.62 | 14.56 | 13.90 | 12.64 | 11.54 | 13.41 | 13.66 |
| 2 | 14.64 | 14.82 | 15.06 | 13.42 | 12.98 | 12.60 | 13.91 | |
| 3 | 11.92 | 12.94 | 12.42 | 11.74 | 10.90 | 10.94 | 11.80 | 11.58 |
| 4 | 11.38 | 12.38 | 12.38 | 11.14 | 10.46 | 10.54 | 11.36 | |
| 5 | 11.30 | 12.84 | 12.90 | 11.40 | 10.62 | 9.84 | 11.48 | 11.59 |
| 6 | 11.42 | 12.62 | 12.78 | 11.60 | 11.07 | 10.77 | 11.69 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 88.8 | 78.4 | 77.0 | 83.4 | 88.8 | 87.6 | 83.7 | 78.5 |
| 2 | 70.2 | 71.2 | 67.2 | 77.6 | 78.4 | 75.2 | 73.3 | |
| 3 | 65.0 | 66.0 | 60.8 | 60.6 | 72.4 | 67.4 | 65.4 | 68.5 |
| 4 | 71.8 | 70.8 | 70.0 | 74.8 | 72.4 | 70.2 | 71.7 | |
| 5 | 68.4 | 63.2 | 65.2 | 63.2 | 62.2 | 63.8 | 64.3 | 68.9 |
| 6 | 73.7 | 67.3 | 66.7 | 74.7 | 78.0 | 80.8 | 73.5 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 9.83 | 9.86 | 9.50 | 9.85 | 9.65 | 8.89 | 9.59 | 9.11 |
| 2 | 8.43 | 8.90 | 8.55 | 8.92 | 8.72 | 8.17 | 8.62 | |
| 3 | 6.87 | 7.13 | 6.52 | 6.29 | 7.13 | 6.72 | 6.78 | 7.05 |
| 4 | 7.35 | 7.77 | 7.46 | 7.58 | 7.01 | 6.82 | 7.33 | |
| 5 | 6.84 | 7.18 | 7.25 | 6.44 | 5.98 | 5.76 | 6.58 | 7.05 |
| 6 | 7.40 | 7.29 | 7.29 | 7.62 | 7.70 | 7.80 | 7.51 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 756.41 | 754.50 | 753.70 | 750.81 |
| 2 | 52.58 | | 47.93 | |
| 3 | 48.52 | 751.74 | 44.14 | 747.80 |
| 4 | 54.95 | | 51.47 | |
| 5 | 51.79 | 748.31 | 47.22 | 744.49 |
| 6 | 44.82 | | 41.77 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 15.30 | 15.59 | 10.34 | 10.86 |
| 2 | 15.88 | | 11.38 | |
| 3 | 13.62 | 13.42 | 9.38 | 9.14 |
| 4 | 13.22 | | 8.90 | |
| 5 | 13.84 | 13.51 | 7.96 | 8.88 |
| 6 | 13.17 | | 9.80 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.44 | 1.00 | 0.61 | 2.05 | 2.26 |
| 2 | 0.44 | 1.15 | 0.86 | 2.46 | |
| 3 | 0.49 | 1.40 | 3.19 | 4.88 | 3.48 |
| 4 | 0.21 | 1.02 | 0.84 | 2.07 | |
| 5 | 0.71 | 1.33 | 1.01 | 3.05 | 2.48 |
| 6 | 0.19 | 0.91 | 0.93 | 2.02 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Marzo 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 6.1 | 2.4 | 6.4 | 6.8 | 5.8 | 3.3 | 1.1 | 4.6 | 5.2 |
| 2 | 7.1 | 4.5 | 6.4 | 6.6 | 6.6 | 5.4 | 4.0 | 5.1 | |
| 3 | 7.9 | 6.0 | 6.3 | 7.4 | 7.0 | 5.2 | 4.3 | 6.5 | 6.1 |
| 4 | 8.0 | 4.7 | 6.0 | 7.3 | 5.7 | 5.1 | 3.1 | 5.6 | |
| 5 | 7.1 | 4.6 | 7.0 | 7.1 | 6.8 | 4.8 | 4.0 | 6.1 | 6.1 |
| 6 | 7.5 | 5.9 | 6.8 | 6.9 | 7.1 | 4.5 | 4.9 | 6.2 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.60 |
| 2 | 0.60 | |
| 3 | 5.35 | 11.61 |
| 4 | 6.26 | |
| 5 | 10.99 | 71.89 |
| 6 | 60.90 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1.0 | 9.0 | 9.6 | 2.4 | 2.3 | 4.8 | 5.1 | 7.7 |
| 2 | 9.7 | 16.5 | 15.1 | 10.5 | 7.0 | 2.0 | 10.2 | |
| 3 | 23.3 | 29.6 | 27.7 | 32.5 | 10.7 | 18.9 | 23.7 | 16.1 |
| 4 | 19.2 | 15.0 | 12.5 | 5.6 | 4.7 | 2.9 | 8.5 | |
| 5 | 18.7 | 16.9 | 19.0 | 8.1 | 13.9 | 25.8 | 17.1 | 14.5 |
| 6 | 14.5 | 17.3 | 16.1 | 9.3 | 6.8 | 5.9 | 11.8 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 1 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | Calmo |
| 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 11 | 2 | 0 | 1 | 2 | O |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 7 | 4 | 4 | 1 | 0 | OSO |
| 4 | 2 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 3 | 3 | 2 | 6 | Calmo |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 12 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 | OSO |
| 6 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | OSO |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 1 | 3 | 8 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 11 | 2 | 0 | 1 | 11 | OSO |
| 2 | 3 | 5 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 8 | 7 | 7 | 3 | 6 | OSO |
| 3 | 4 | 6 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 21 | 8 | 4 | 4 | 4 | 6 | OSO |
| Tot. | 7 | 12 | 9 | 8 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 50 | 27 | 13 | 11 | 8 | 23 | OSO |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 49.0 | 34.0 | 36.0 | 40.0 | 97.2 | 92.0 | 58.1 | 38.9 |
| 2 | 12.0 | 7.0 | 30.0 | 22.0 | 28.8 | 18.4 | 19.7 | |
| 3 | 14.4 | 22.8 | 20.8 | 19.0 | 1.0 | 12.0 | 15.0 | 16.8 |
| 4 | 6.0 | 12.2 | 18.4 | 33.6 | 38.0 | 3.0 | 18.5 | |
| 5 | 19.6 | 26.8 | 13.4 | 19.0 | 48.0 | 37.0 | 27.3 | 20.1 |
| 6 | 16.7 | 14.0 | 15.2 | 4.0 | 21.0 | 6.7 | 12.9 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 13.9 | 21.0 | 30.3 | 22.6 | 1.0 | 3.2 | 15.3 | 29.0 |
| 2 | 45.4 | 51.8 | 41.7 | 36.6 | 39.5 | 40.7 | 42.6 | |
| 3 | 59.3 | 53.2 | 52.6 | 45.3 | 71.3 | 51.6 | 55.6 | 54.2 |
| 4 | 60.6 | 58.7 | 55.0 | 47.7 | 39.2 | 56.1 | 52.9 | |
| 5 | 54.2 | 46.4 | 51.1 | 48.1 | 30.0 | 37.5 | 44.6 | 51.4 |
| 6 | 58.3 | 59.9 | 57.1 | 60.9 | 53.9 | 59.0 | 58.2 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 1 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| 3 | 0 | 0 | 5 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 2 | » | » |
| 4 | 0 | 1 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| 5 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | » | » |
| 6 | 0 | 0 | 6 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | » |
| Totale | 1 | 8 | 22 | 16 | 12 | 7 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 749.49
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 749.61

Differenza . . . . . 0.12

Termometro centigrado . . . . . 12.28
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 11.92

Differenza . . . . . 0.36

Tensione dei vapori . . . . . 7.79
Umidità relativa . . . . . 71.97
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 3.73
Serenità . . . . . 25.3
Massa delle nubi. . . . . 44.9
Ozono . . . . . 5.8

Forza del vento in Chilometri . . . . . 12.8
Vento predominante . . . . . OSO

Massima temperatura nel giorno 24 . . . . . +17.2
Minima nel giorno 25 . . . . . 6.9
Escursione termometrica . . . . . 10.3
Massima altezza barometrica nel giorno 2 . . 759.69
Minima nel giorno 28 . . . . . 738.90
Escursione barometrica. . . . . 20.79
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 84.64
Totale della pioggia . . . . . 84.10

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 4 — Vol. VI. Aprile 1870

### Il sole nell'aprile 1870.

Nota dell'Astr. Agg. Pietro Tacchini

In causa del tempo quasi sempre cattivo, le regolari osservazioni furono ricominciate col 5 di aprile; in questo giorno il disco del sole sembrava una spugna, tanti erano i fori, che arrivammo ad enumerare oltre a 300. Nel giorno 6 il lavoro continuava alla superficie del sole nelle stesse proporzioni, e soltanto si riscontrò una piccola diminuzione nel numero dei fori, perchè taluni di essi si erano fusi in unica macchia. Tutta questa enorme quantità di vulcani solari erano distribuiti in sette gruppi distinti sulla ordinaria zona delle macchie; l'estensione in superficie in minuti quadrati risultò per ciascun gruppo come segue:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gruppo A = | 5,63 | minuti | quadrati |
| » B = | 3,00 | » | » |
| » C = | 1,05 | » | » |
| » D = | 0,20 | » | » |
| » E = | 0,56 | » | » |
| » F = | 14,35 | » | » |
| » G = | 2,13 | » | » |
| Totale = | 26,92 | | |

Questa superficie occupata dalle macchie era dunque la trentesima parte del disco solare, corrispondente a più di 200 volte la superficie della nostra terra. L'ammasso F il più esteso, comprendeva il maggior numero di aperture, ma relativamente

piccole; invece nel gruppo A si osservava uno squarciamento della fotosfera di dimensioni straordinarie; la lunghezza corrispondeva a 146 mila chilometri e la larghezza a 51 mila; questa grande macchia doveva essere sul bordo del sole al suo nascere nel giorno 4. Il disegno di questo gruppo A è rappresentato nella tavola della Fig. 1 disegnata nel giorno 8, nel qual giorno il sole era macchiato nella maniera indicata dalla Fig. 2. Oltre di questa grande macchia in A, vi erano anche altre quattro macchie considerevoli, le quali tutte si potevano vedere distintamente col solo impiego di un debolissimo cannocchiale da teatro; la A invece era visibilissima col solo uso di un vetro affumicato, e continuò a vedersi così fino al giorno 11.

Tutto questo movimento alla superficie del sole non doveva passare senza esercitare una influenza anche su di noi: e per la relazione riscontrata altre volte fra questi massimi parziali delle macchie e le perturbazioni magnetiche, e le aurore boreali, e le burrasche atmosferiche, noi ritenemmo molto probabile la presenza di tali fenomeni appena veduto il gran numero di macchie, e di ciò scrissi un apposito articolo, che fu pubblicato nei giornali del paese. Le notizie dei suddetti fenomeni, da noi sospettati, non tardarono ad arrivare, per dimostrare nel modo il più evidente la stretta relazione di cui abbiam fatto discorso. In quanto al magnetismo, il primo a darmi comunicazione di fenomeni anormali fu l'amico prof. Blaserna; il quale così mi scrisse in data del 15: « Da qualche tempo in qua il galvanometro che serve alle mie ricerche mostrava spostamenti piuttosto irregolari. Io li attribuiva ad alterazioni del magnetismo degli aghi, come avvengono frequentemente, ed aspettava che cessassero onde riprendere le mie esperienze. Ma in questi giorni 11, 12, 13, 14 e 15 essi divennero molto più pronunziati ed irregolari ed un fenomeno consimile mostrossi nella bussola di Wiedemann, colla quale il mio assistente dottor Macaluso doveva fare delle osservazioni. Non ho registrato questi spostamenti perchè essi hanno per me solo un valore negativo, d'impedirmi cioè a lavorare. Ma posso assicurarti, che l'ago in questi giorni ha mostrato spostamenti di 1° fino a 1 ½ da un giorno all'altro, ed anche in questo momento non accennano a voler finire. Ti comunico questi fatti per quel che valgono e perchè mi pare, che stiano in stretta connessione colla presenza delle macchie solari straordinarie, sulle quali hai richiamato l'attenzione del pubblico. »

Il prof. Denza da Moncalieri mi dava notizia che al nord d'Italia era stata veduta una bellissima aurora boreale nella notte del 5, e qualche giorno dopo me ne spediva la seguente descrizione:

*Aurora boreale del 5 aprile vista a Volpeglino presso Tortona (Piemonte).*

« Nella sera del 5 corrente aprile l'orizzonte di Volpeglino, venne rischiarato da una bellissima aurora solare, la quale si estendeva in ascensione retta da 39° verso ovest, a 96° verso est: quanti approssimativamente se ne comprendono tra $\alpha$ della Lira e le Plejadi.

« A cotesta ampia base corrispondeva una proporzionata altezza, giacchè alcune colonne giungevano colla loro sommità fino a $\beta$ dell'Orsa maggiore, che a quell'ora (8 ore di tempo locale) trovavasi a 60 e più gradi sopra l'orizzonte. La luce che emetteva la meteora era molto intensa, ed i colori così svariati, che dal violetto e dal bianco azzurro, passavano per tutte le gradazioni intermedie sino al verde ed al rosso porporino. Le colonne luminose, specialmente verso Ovest, erano divise da alcune zone a striscie nerastre poco dissimili da un denso fumo; esse erano agitate da un rapidissimo moto sussultorio, tantochè sembrava di assistere ad una danza di luce.

« Il fenomeno persistette in questo stato fino alle $8^h$ $40^m$, allorchè offrì l'aspetto come di un vero mare di fiamme di un rosso così vivo e così splendido, che riesce difficile descriverne la bellezza e magnificenza. Quasi ad ogni istante celeri ondulazioni facevano variare la forma e lo splendore di così fatto lume ed il movimento da cui questa era agitata, ne aumentavano grandemente la intensità. A $9^h$ e $30^m$ tutto era finito. »

Questa aurora fu veduta, anche a Piacenza, Lodi, Vicenza, Venezia; nel resto di Europa fu osservata in tutta la Francia, nella Germania, nell'Inghilterra, in Russia, e nel sud della Svezia; e dal Num. 167 dell'Associazione Scientifica di Parigi, si annunziava che contemporaneamente le linee telegrafiche a grande distanza avevano provato tali disturbi, che impedirono il loro esercizio; i quali fatti si verificarono anche al Nord d'Italia, in corrispondenza alle forti perturbazioni magnetiche notate allora in Moncalieri, Modena e Roma, e in tanti altri gabinetti stranieri.

Alla mia domanda poi al P. Secchi per notizie in proposito, egli mi rispondeva così: « Eccole le osservazioni dei magnetometri. Siamo in ritardo a risponderle essendo stati assai occupati. Il tempo era bello ma noi non abbiamo potuto occuparci di tali cose in questi giorni. Osservai il gruppo del 5, che aveva una superba protuberanza all'orlo, isolata come nube, e in cui constatai, che la variazione di refrangibilità non è dovuta al moto di projezione del gas, ma solo al moto di rotazione del Sole, e ciò spiega alcuni equivoci e fenomeni delicati e problematici. »

*Stato dei magneti dall'1 al 13 aprile in Roma.*

| | Declinometro | Verticale | Bifilare |
|---|---|---|---|
| 1 | un poco perturbato | un poco calante | un poco perturbato |
| 2 | un poco crescente | stretto un poco | esagerato in più |
| 3 | crescente | largo e calante | perturbato |
| 4 | calante ristretto | crescente | regolare |
| 5 | fortemente perturbato | fortemente perturbato | fortemente perturbato |
| 6 | stretto e calante | stretto troppo e alto | perturbato e basso |
| 7 | perturbato e largo | largo | crescente e stretto |

| | Declinometro | Verticale | Bifilare |
|---|---|---|---|
| 8 | largo e crescente | largo | un poco perturbato |
| 9 | largo e crescente | largo | regolare largo |
| 10 | largo e più crescente | largo calante | perturbato |
| 11 | calante | largo calante | stretto troppo e paralizzato |
| 12 | calante | calante | perturbato poco e crescente |
| 13 | calante e stretto | calante e stretto | perturbato e calante |

« La sera del 3 aurora boreale veduta a Stocolma. La perturbazione del 5 era incominciata fino dalle 7 del mattino e durò fino a sera sempre rallentando. A sera l'aurora boreale fu veduta a Lipsia, Riga, Stocolma, Londra, Pietroburgo, Parigi, ed a Volpeglino. I giornali dicono anche a Venezia, Moncalieri, Lodi, e Perugia. »

Inoltre io riceveva da Monaco una lettera dell'Illustre prof. Lamont, il quale gentilmente comunicavami quanto segue:

« Vous me demandez si nos instruments magnétiques n'aient pas indiqué des perturbations particulières depuis le commencement de ce mois, et je ne crois pas mieux pouvoir répondre qu'en vous envoyant nos observations horaires de la déclinaison et de l'intensité horizontale, qui se font de $7^h$ du matin jusqu'à $6^h$ du soir: je n'ai pas ajouté l'inclinaison parce qu' il y à un rapport constant entre les changements de l'inclinaison et de l'intensité horizontale. Dans ces observations vous remarquerez une fréquence extraordinaire de mouvemens irréguliers, et assez souvent un retard du *minimum* de la Déclinaison (heure normale $8^h$) et de l'intensité (heure normale $10^h$). Quant aux aurores boréales je n' en ai vû moi même depuis le commencement de ce mois qu'une seule apparition, c'était le 5, et vous en trouverez les details dans notre dernier Bulletin (Wochenbericht); au reste les observations magnétiques semblent indiquer qu' il y ait eu une aurore boreale le 11. »

*Declinaison, valeur d'une division* = 0',966.

| Avril 1870 | $7^h$ | $8^h$ | $9^h$ | $10^h$ | $11^h$ | $12^h$ | $13^h$ | $14^h$ | $15^h$ | $16^h$ | $17^h$ | $18^h$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,0 | 7,1 | 7,0 | 9,2 | 14,0 | 19,1 | 22,1 | 22,0 | 21,1 | 17,7 | 15,8 | 17,3 |
| 2 | 9,5 | 6,2 | 8,1 | 12,7 | 17,1 | 20,4 | 24,5 | 23,0 | 20,6 | 17,2 | 14,7 | 12,1 |
| 3 | 11,6 | 7,4 | 11,7 | 11,5 | 15,5 | 21,9 | 26,0 | 25,0 | 22,0 | 17,8 | 14,9 | 14,3 |
| 4 | 9,9 | 6,6 | 4,6 | 8,2 | 13,2 | 19,5 | 24,4 | 23,2 | 20,5 | 16,9 | 14,3 | 14,4 |
| 5 | 7,0 | 6,1 | 5,3 | 10,2 | 23,1 | 28,9 | 35,5 | 41,3 | 25,1 | 30,1 | 27,9 | 20,1 |
| 6 | 11,0 | 8,2 | 8,7 | 12,9 | 16,5 | 18,6 | 20,9 | 19,0 | 17,2 | 15,0 | 13,2 | 12,5 |
| 7 | 14,9 | 7,4 | 6,0 | 9,6 | 12,8 | 18,6 | 22,0 | 23,6 | 22,3 | 18,7 | 15,6 | 13,3 |
| 8 | 10,0 | 8,0 | 6,1 | 7,3 | 11,0 | 18,1 | 20,8 | 23,0 | 22,0 | 17,9 | 13,0 | 12,0 |

*Intensité horizontale, valeur d'une division* = 0,000358 *unités abs.*

| Avril 1870 | 7h | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h | 13h | 14h | 15h | 16h | 17h | 18h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30,9 | 25,8 | 21,1 | 18,9 | 19,7 | 20,9 | 23,9 | 26,0 | 31,9 | 30,3 | 30,5 | 38,6 |
| 2 | 37,7 | 32,9 | 26,8 | 23,4 | 23,0 | 24,5 | 27,6 | 27,7 | 31,8 | 35,0 | 35,5 | 40,5 |
| 3 | 34,4 | 24,5 | 21,5 | 17,6 | 17,5 | 18,1 | 24,0 | 23,1 | 23,0 | 24,8 | 26,0 | 26,7 |
| 4 | 33,0 | 29,6 | 25,7 | 22,8 | 22,3 | 25,3 | 31,0 | 30,4 | 33,0 | 33,3 | 33,8 | 34,8 |
| 5 | 40,2 | 38,7 | 34,8 | 31,3 | 31,0 | 22,6 | 22,6 | 29,7 | —2,1 | +23,9 | 25,2 | — 1,1 |
| 6 | 25,1 | 23,6 | 22,5 | 17,0 | 15,4 | 13,6 | 22,1 | 20,0 | 20,3 | 20,2 | 20,8 | 24,1 |
| 7 | 31,2 | 34,2 | 28,9 | 24,9 | 21,9 | 19,8 | 11,7 | 20,0 | 26,3 | 27,9 | 29,5 | 31,2 |
| 8 | 31,0 | 24,9 | 21,8 | 18,7 | 17,1 | 14,6 | 16,1 | 20,8 | 23,0 | 25,0 | 28,1 | 28,5 |

Da queste sole relazioni, che vennero poi confermate e più ampiamente estese nei periodici scientifici, si aveva tutta la ragione di registrare nella nostra cronaca un esempio di più della relazione diretta, che vi ha fra la presenza di un buon numero di macchie solari ed i fenomeni di cui abbiam parlato. Delle burrasche europee, che ebbero luogo in aprile non occorre qui parlarne; nella rivista meteorologica e note il lettore potrà riscontrare la corrispondenza delle date. Il complesso dunque di tutti questi fenomeni verificavasi al momento che le grandi macchie abbandonavano l'emisfero solare opposto per divenire a noi visibili; sembra dunque che l'influenza, o per lo meno la maggiore influenza delle macchie si eserciti sopra di noi allorquando esse sono sull'emisfero a noi rivolto.

Se ciò è vero allo scomparire dei grandi ammassi dovrebbero cessare o diminuire i disturbi menzionati, e l'ultima osservazione dell'ammasso di aprile sembra confermar ciò; infatti per tutto quel tempo, che quelle grande macchie restarono a noi visibili, i magneti del Blaserna non gli permisero quasi mai di lavorare; dopo si rimisero in ordine, e nuovamente si mostrarono sturbati nei giorni 24 e 25 in cui si ebbe un novello aumento nel numero delle macchie, come si vede nella tabella della cronaca giornaliera. Il Denza poi mi scriveva in data 21 aprile: « Io ho tenuto dietro tanto alle grosse macchie dei giorni passati, quanto alle variazioni del declinometro di Gauss che ora possediamo; ed ho visto che col tramontare di quelle, queste sono interamente cessate. »

Ora riportiamo le nostre osservazioni sul numero delle macchie solari e fori, fatte nel mese di aprile 1870, ove non figurano diversi giorni in causa del cattivo tempo: inoltre vi è aggiunto il primo giorno di osservazione del mese di maggio.

| 1870 | MACCHIE | FORI | TOTALE |
|---|---|---|---|
| Aprile 5 | 20 | 282 | 302 |
| 6 | 20 | 270 | 290 |
| 8 | 20 | 294 | 314 |
| 14 | 7 | 96 | 103 |
| 15 | 7 | 118 | 125 |
| 19 | 15 | 47 | 62 |
| 20 | 15 | 61 | 76 |
| 21 | 12 | 87 | 99 |
| 22 | 14 | 84 | 98 |
| 23 | 12 | 116 | 128 |
| 24 | 11 | 115 | 126 |
| 25 | 9 | 203 | 212 |
| 26 | 7 | 164 | 171 |
| 27 | 9 | 150 | 159 |
| 28 | 12 | 203 | 215 |
| Maggio 3 | 14 | 160 | 174 |

La colonna del numero delle macchie ci presenta un maximum ai primi di aprile costante fino al giorno 8, un altro a 19 e 20 e l'ultimo al 28; a queste date corrispondono sempre perturbazioni magnetiche, e tre aurore boreali quella del 5, un'altra al 18 veduta a Stocolma, una terza al 21 veduta a Nairn. Analoghe corrispondenze trovansi nei numeri totali della terza colonna.

Nella tavola poi la fig. 3 rappresenta il grande ammasso della fig. 1 in vicinanza al tramonto, come vedevasi nel giorno 14; ristretto per prospettiva presentavasi distinto come in tre grandi macchie contigue in causa di rialzi delle facole e vedevasi accompagnato da soli 33 fori vicini; nel giorno 15 lo vedemmo ancora più ristretto e con minor numero di fori, ma non fu possibile osservarlo al momento del tramonto.

In tutto il corso delle osservazioni di aprile atteso al gran numero delle macchie, talune di esse si presentarono nelle circostanze volute per constatarne con tutta sicurezza la loro forma di cavità, e per vedere il rilievo delle facole che le circondavano. Nella tavola le figure 4, 5, 6 e 7 sono le riproduzioni nei disegni eseguiti nei giorni 20, 22 e 24, i quali non hanno bisogno di spiegazione, e confermano le apparenze da noi vedute in altre occasioni.

Inoltre rimarcai anche che le forme di talune correnti, che fan parte degli argini delle macchie, hanno una stretta parentela colle forme bizzarre delle protuberanze osservate e disegnate dallo Zöllner e dal Respighi; cosicchè il fenomeno delle une e delle altre avrebbe la medesima causa cioè le correnti ascendenti dei gas interni, mentre questi formerebbero nelle aperture delle macchie un fenomeno separato e più grandioso; e nello stesso tempo questa corrispondenza di forme dimostra

la eguale attitudine del materiale formante gli strati della fotosfera e cromosfera ad essere trasformati in correnti, lingue, ponti, pennacchi, ecc. Le figure 8 e 9 della tavola dànno il confronto delle forme da me osservate nelle ramificazioni della fotosfera attorno ai nuclei, e le forme delle protuberanze riprodotte nella figura 9; se quelle figure fossero colorate in rosso certamente si potrebbero tutte assieme confondere per altrettanti disegni di protuberanze.

---

## RIVISTA METEOROLOGICA

La costanza della cattiva stagione si è anche prolungata in aprile, e ad eccezione di due brevi periodi di bel tempo durati l'uno dal giorno 4 al 6, e dal 19 al 26 l'altro, non abbiamo avuto che tempo cattivo e pioggia con cielo costantemente coperto. Molto frequenti furono le burrasche nella seconda decade del mese, nella quale l'onda atmosferica si mantenne sempre bassa, e le oscillazioni barometriche furono brevi in confronto delle due estreme. La regolarità e l'esattezza colle quali i temporali furono presagiti in questo mese dagli annunzî telegrafici dell'Ufficio Scientifico della Marina, ci obbligano farne breve cenno; e se lo spazio lo consentisse potremmo mostrare dettagliatamente con quale accordo vanno legati i presagi ed i fatti, massime in quella seconda decade del mese che abbiam notato come cattivissimo.

Il mare spesso mostrossi agitato, ma battuto da forte burrasca, principalmente nei giorni 13 e 14, e 16, 17 e 18. È notevole come dopo l'ultima burrasca del 18 sino al giorno 22 il colore del mare siasi conservato d'un color verde particolare che mai osservasi in tempi normali, cambiando in *bleu* scuro solo dopo le 3 p. m. probabilmente per l'abbassarsi del sole.

*Pressione.*— La pressione sul principio del mese rialza costantemente sino al giorno 6. Questo rialzamento cominciato il giorno 28 del passato marzo, non apportò tempo bello che nel giorno 4, i primi tre giorni del mese essendo trascorsi piovosi e cattivi. Col giorno 6 il barometro segna un forte abbassamento di pressione sino al giorno 9, dal quale rialzando non fa che oscillare brevemente e frequentemente sino al giorno 20. Dal 20 al 21 succede una debole depressione, e dal 21 al 24 la pressione sta quasi stazionaria, per ridiscendere improvvisamente sino al giorno 30.

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| | | 28 marzo | 738,90 | |
| | | 1 aprile | 745,98 | 25,$^{mm}$63 |
| | | | | 18,55 |
| 6 | 764,$^{mm}$53 | | | |
| | | 9 | 749,63 | 14,90 |
| | | | | 4,58 |
| 11 | 754,21 | | | |
| | | 13 | 747,03 | 7,18 |
| | | | | 7,06 |
| 14 | 754,09 | | | |
| | | 15 | 750,96 | 3,13 |
| | | | | 3,03 |
| 16 | 753,97 | | | |
| | | 17 | 750,59 | 3,38 |
| | | | | 12,40 |
| 20 | 762,99 | | | |
| | | 21 | 758,72 | 4,27 |
| | | | | 3,66 |
| 24 | 762,38 | | | |
| | | 30 | 744,71 | 17,67 |

Nel quale quadro si vede come le onde più grandi avvennero nei primi e negli ultimi giorni del mese, e le più piccole e più frequenti nel periodo intermedio. La media mensile supera di mm. 2,07 la normale per le forti pressioni delle estreme decadi.

*Temperatura.* — La mensile temperatura sta di 1°,23 al disotto della normale; e ciò è manifesto ove si consideri che alle frequenti ed abbondanti piogge si mescolò la grandine e la neve che cadde copiosa sui monti. Un sensibile ma non forte innalzamento del termometro si sperimentò negli ultimi giorni del mese, ed il giorno 30 sotto una intensa corrente di SO avvenne il massimo termometrico mensile di 27,5. La giornata più fredda fu quella del 16 nella quale nevicò ai monti.

L'istantanea alzata del termometro del giorno 30 non durò che pochissimo tempo, e verso le 6 p. m. per pochi istanti soltanto ebbe a sperimentarsi un caldo soffocante, maggiormente accresciuto da una immensa quantità di polvere sollevata in alto, e che impediva la vista degli oggetti più vicini. La differenza della temperatura fra le sale chiuse e l'aria esterna era di dieci gradi.

*Venti.* — Molto frequenti in aprile furono i venti del primo quadrante, e non rari l'OSO ed O. Le altre correnti derivarono sempre dal primo e quarto quadrante, poichè le burrasche dell'aprile ci vennero quasi tutte dal nord, e solo nei primi giorni del mese la corrente predominante fu di O.

La massima forza del vento osservata fu di chilometi 40,8 al mezzodì del giorno 17 spirando il N, nel qual giorno anche la temperatura soffrì un lieve abbassamento.

*Pioggia, umidità, ozono.* — La pioggia normale per aprile è di $42^{mm},7$ divisa in otto giornate: invece in questo mese si ebbero $52^{mm},66$ di acqua in dodici giornate. Questa sovrabbondanza di pioggia per questo mese non è strana, ove si consideri che nel passato marzo non si era peranco raccolta la quantità di pioggia normale per la stagione invernale, e che alla fine di quel mese rimanevano ancora 43 millimetri. Se dunque vuolsi tener conto del ritardo che han sofferto le piogge nell'inverno e compensarle con quelle del mese in parola, mancherebbero ancora a tutto aprile 23 millimetri di acqua. L'umidità abbondante del mese prodotta da gran quantità di vapori, dal continuo passaggio di nubi, e da correnti fredde e cariche di vapore d'acqua, contribuì molto ad alimentare e mantenere in floridissimo stato le campagne che non sperimentano sinora forte bisogno di piogge.

Sotto l'influenza di sì svariate correnti e colle condizioni atmosferiche che abbiam sopra esaminato l'ozono conserva i suoi soliti rapporti cogli altri elementi, quali la temperatura, l'umidità, la forza del vento. Contrario quasi sempre ai primi due, mostra stretto legame colla velocità dell'aria, ed i rapporti diretti son solo pei casi nei quali questa favorisce l'abbondanza dell'umidità e l'abbassamento della temperatura.

La maggior quantità di ozono fu osservata nel giorno 13 e 17, ma nel primo specialmente il massimo ozonometrico si mantenne costante per quasi tutta la giornata. In quel giorno fu notevole un abbassamento sensibile di barometro e di temperatura, umidità forte e pioggia, vento forte e cielo oscuro. Tali condizioni si avverarono anche nel giorno 17 ma però meno decise.

## NOTE

1. Burrasche ad intervalli con pioggia mista a ghiacciuoli e grandine. Venti di Ovest forti, mare agitato.
2. Continua la pioggia e la corrente di ovest: nebbie, mare poco agitato, venti piuttosto forti nelle ore meridiane.
3. Spirano i venti di NE, ma il cielo è oscuro e continua la pioggia. Il mare è un poco agitato.
4. Tempo bello, corrente di NE nel mattino, mare tranquillo.
5. Cielo sempre bello, spira il NE che si fa forte nella sera, e tale spira durante la notte: mare lievemente agitato.
6. Cielo variabile, nebbietta, mare un po' mosso.
7. Cielo oscuro e piovigginoso, venti regolari, mare calmo.
8. Pioggia nel mattino, poi cielo sempre coperto, mare calmo ed aria sciroccale. Dopo le $6^h$ p. m. pioviggina.

9. Cielo sempre coperto, aria calda e caliginosa, mare tranquillo.
10. Giornata di burrasca con pioggia, alta corrente di NO e NNO, mare mosso, alle $11^h$ s. vento forte di O.
11. Cielo temporalesco e pioggia nel mattino, alta corrente di NNO, mare un po' mosso.
12. Cielo sempre oscuro, nella sera pioggia continua, città, campagne e monti coperti da fitta nebbia: mare lievemente mosso.
13. Cielo sempre oscuro, pioggia continua, venti a colpi forti, mare agitatissimo, nebbie.
14. Cielo variabile, mare mosso, venti regolari.
15. Cielo torbido e nebbioso, mare calmo, venti regolari, umidità forte.
16. Dopo le $9^h$ m. forte burrasca di pioggia, il mare è agitassimo. Il temporale cessa verso le $5^h$ $30^m$ s. Alle $6^h$ $30^m$ s. cielo lucidissimo, poi variabile. Alta corrente del primo quadrante, nebbie.
17. Forte burrasca dal nord, nella notte caduta neve ai monti, di SO, alle $8^h$ $30^m$ acqua mista a grandine, lampi e tuoni, forti colpi di tramontana, mare fortemente agitato.
18. Cielo coperto con pioggia, mare mosso, alta corrente di NNE, dopo le $9^h$ p. m. cielo lucido, mare meno mosso.
19. Cielo bello, mare calmo, venti variabili, nebbie.
20. Cielo bello, mare calmo, venti regolari.
21. Cielo bello, mare calmo, venti regolari.
22. Cielo bello, venti regolari, mare alquanto agitato.
23. Cielo bello, venti regolari, mare calmo.
24. Cielo bello, venti regolari, mare calmo.
25. Cielo bello, venti regolari, mare calmo.
26. Cielo variabile, venti regolari, mare calmo.
27. Verso mezzodì aria calda ed un po' caliginosa con correnti di O, bel tempo, mare calmo, venti regolari.
28. Variabile, alta corrente di ONO, mare calmo, nella sera umidità fortissima e nebbie.
29. Cielo coperto e piovigginoso, venti deboli, mare calmo, aria calda.
30. Durante la notte vento forte di NO ed O. Cielo oscuro, mare calmo. La forza del vento nel giorno diminuisce pel contrasto della corrente di mare che quasi fa equilibrio. Ma la polvere in basso rende l'aria caliginosa. Alle $5^h$ $30^m$ il vento di SO prende tal forza da trasportare immensa quantità di polvere che occulta le montagne, l'aria è caldissima come lo accenna il termometro anche alle $6^h$ p. m. Nella giornata si ebbero gocce ripetute volte ed anche nella sera. Alle $8^h$ il vento è diminuito ed alla mezzanotte è quasi calmo con gocce.

## Osservazioni Meteorologiche di Aprile 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 746.99 | 747.44 | 747.59 | 748.40 | 749.72 | 750.08 | 750.08 | 745.98 | 13.1 | 12.4 | 11.6 | 10.1 | 10.5 | 11.0 | 13.5 | 10.1 |
| 2 | 52.27 | 52.71 | 52.72 | 53.12 | 53.98 | 54.08 | 54.08 | 50.08 | 12.0 | 13.5 | 13.5 | 12.4 | 11.1 | 10.4 | 14.0 | 9.8 |
| 3 | 55.27 | 56.13 | 56.82 | 57.60 | 58.72 | 58.77 | 58.77 | 54.08 | 10.4 | 11.8 | 11.0 | 10.4 | 10.1 | 10.8 | 12.1 | 9.9 |
| 4 | 60.11 | 60.21 | 60.08 | 60.38 | 61.07 | 61.47 | 61.47 | 58.77 | 11.6 | 12.3 | 12.9 | 12.0 | 9.2 | 9.5 | 12.9 | 8.5 |
| 5 | 62.90 | 63.42 | 63.62 | 63.52 | 64.39 | 64.47 | 64.47 | 61.47 | 12.2 | 12.6 | 12.3 | 11.3 | 11.1 | 10.8 | 12.8 | 7.8 |
| 6 | 64.49 | 64.44 | 63.88 | 63.32 | 63.79 | 63.67 | 64.53 | 63.32 | 11.8 | 12.2 | 12.2 | 12.0 | 9.6 | 9.0 | 12.6 | 8.4 |
| 7 | 61.62 | 61.07 | 59.37 | 58.14 | 57.23 | 56.55 | 63.67 | 56.55 | 12.4 | 13.1 | 13.4 | 12.8 | 12.3 | 11.9 | 13.6 | 8.2 |
| 8 | 53.12 | 52.63 | 51.31 | 51.72 | 52.31 | 51.54 | 56.55 | 51.25 | 16.7 | 18.2 | 16.8 | 14.4 | 14.0 | 14.0 | 18.6 | 10.9 |
| 9 | 50.90 | 50.12 | 49.84 | 50.21 | 50.87 | 50.68 | 51.54 | 49.65 | 15.8 | 18.5 | 17.9 | 17.4 | 15.2 | 14.6 | 19.0 | 13.2 |
| 10 | 51.66 | 52.12 | 51.93 | 52.03 | 53.43 | 52.96 | 53.67 | 50.46 | 15.2 | 14.9 | 16.5 | 15.5 | 13.9 | 13.7 | 17.0 | 13.0 |
| 11 | 53.88 | 53.91 | 53.73 | 53.95 | 54.01 | 53.53 | 54.21 | 52.56 | 14.6 | 15.8 | 14.7 | 14.1 | 13.5 | 12.5 | 16.4 | 12.5 |
| 12 | 52.44 | 51.01 | 49.64 | 48.79 | 49.61 | 49.12 | 53.53 | 47.99 | 13.6 | 14.7 | 14.3 | 13.4 | 12.9 | 12.3 | 14.8 | 12.3 |
| 13 | 47.47 | 47.50 | 48.08 | 49.45 | 50.77 | 51.57 | 51.57 | 47.03 | 12.5 | 12.6 | 13.1 | 13.7 | 14.1 | 13.8 | 14.4 | 11.8 |
| 14 | 53.22 | 53.32 | 52.97 | 53.36 | 53.92 | 53.87 | 54.09 | 51.57 | 14.6 | 15.5 | 15.3 | 13.7 | 12.6 | 12.3 | 15.9 | 12.3 |
| 15 | 52.81 | 52.45 | 51.47 | 51.10 | 51.36 | 50.96 | 53.87 | 50.95 | 16.4 | 16.7 | 16.8 | 15.2 | 13.7 | 12.3 | 17.7 | 10.3 |
| 16 | 50.91 | 52.45 | 53.82 | 53.36 | 53.93 | 53.62 | 53.97 | 50.20 | 13.0 | 10.4 | 8.6 | 8.6 | 8.0 | 10.1 | 13.6 | 7.8 |
| 17 | 51.80 | 51.48 | 51.21 | 52.02 | 53.23 | 53.58 | 54.12 | 50.59 | 9.9 | 9.6 | 9.8 | 11.9 | 12.2 | 11.6 | 12.5 | 8.4 |
| 18 | 55.16 | 55.70 | 56.15 | 56.88 | 57.84 | 58.33 | 58.33 | 53.58 | 10.8 | 13.1 | 13.7 | 12.9 | 12.3 | 11.0 | 14.0 | 9.1 |
| 19 | 58.29 | 57.92 | 56.87 | 57.34 | 57.83 | 58.52 | 58.52 | 56.87 | 14.9 | 15.5 | 15.9 | 13.5 | 11.3 | 10.9 | 16.6 | 8.8 |
| 20 | 59.72 | 60.34 | 60.81 | 61.07 | 62.11 | 62.43 | 62.43 | 58.52 | 13.7 | 14.7 | 14.4 | 13.4 | 10.7 | 9.0 | 15.2 | 8.8 |
| 21 | 60.86 | 61.18 | 60.31 | 59.93 | 60.01 | 58.72 | 62.99 | 58.72 | 13.5 | 14.3 | 14.9 | 14.0 | 12.6 | 10.5 | 15.1 | 8.3 |
| 22 | 60.12 | 60.05 | 59.95 | 60.13 | 60.96 | 60.99 | 60.99 | 58.72 | 14.0 | 14.9 | 14.7 | 12.9 | 10.5 | 9.6 | 15.3 | 9.5 |
| 23 | 60.58 | 60.25 | 60.14 | 60.35 | 61.11 | 61.17 | 61.17 | 60.14 | 14.1 | 15.7 | 15.9 | 13.9 | 12.0 | 11.3 | 16.0 | 9.0 |
| 24 | 61.28 | 61.10 | 60.64 | 60.40 | 60.86 | 60.66 | 62.38 | 60.40 | 14.9 | 16.5 | 16.5 | 15.0 | 13.2 | 12.7 | 17.7 | 10.2 |
| 25 | 60.13 | 59.99 | 59.37 | 59.62 | 60.10 | 60.03 | 60.66 | 59.37 | 15.0 | 15.9 | 16.4 | 14.8 | 13.2 | 11.6 | 16.7 | 10.0 |
| 26 | 59.28 | 58.95 | 58.46 | 57.94 | 58.30 | 58.44 | 60.03 | 57.94 | 15.8 | 17.6 | 17.7 | 16.8 | 15.8 | 15.0 | 18.0 | 10.7 |
| 27 | 57.59 | 56.90 | 56.15 | 55.68 | 55.70 | 54.20 | 58.44 | 54.20 | 17.6 | 20.4 | 20.7 | 17.4 | 15.5 | 15.4 | 21.0 | 14.5 |
| 28 | 52.27 | 51.55 | 50.84 | 50.30 | 50.10 | 48.18 | 54.20 | 48.18 | 19.4 | 20.0 | 19.2 | 17.9 | 15.8 | 15.2 | 20.0 | 14.8 |
| 29 | 48.74 | 49.18 | 49.34 | 49.34 | 49.69 | 50.38 | 50.38 | 46.78 | 18.8 | 18.0 | 19.7 | 17.6 | 19.1 | 17.0 | 19.9 | 15.0 |
| 30 | 50.10 | 49.67 | 47.72 | 45.58 | 50.16 | 50.10 | 50.51 | 44.71 | 18.2 | 18.4 | 17.6 | 27.5 | 18.0 | 17.7 | 27.5 | 16.0 |
| M. | 55.53 | 55.51 | 55.16 | 55.17 | 55.91 | 55.76 | 57.17 | 53.69 | 14.22 | 14.99 | 14.93 | 14.22 | 12.80 | 12.25 | 16.15 | 10.66 |

## Osservazioni Meteorologiche di Aprile 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 7.78 | 8.08 | 7.35 | 7.68 | 7.79 | 7.97 | 69 | 75 | 68 | 83 | 82 | 81 | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. | Osc. |
| 2 | 8.88 | 8.15 | 7.66 | 7.44 | 8.02 | 7.50 | 84 | 71 | 66 | 73 | 81 | 80 | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Bello | Bello |
| 3 | 8.33 | 7.01 | 5.65 | 4.91 | 4.87 | 4.39 | 88 | 68 | 57 | 52 | 53 | 45 | Osc.c.p. | Cop. | Osc. | Bello | Nuv. | Bello |
| 4 | 6.03 | 5.71 | 5.93 | 5.73 | 6.34 | 6.16 | 59 | 53 | 53 | 55 | 73 | 70 | Bello | Bello | Bello | Bello | Bello | Nuv. |
| 5 | 6.24 | 5.94 | 5.71 | 5.08 | 4.80 | 5.21 | 59 | 55 | 53 | 51 | 48 | 54 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Bello |
| 6 | 5.62 | 5.38 | 5.49 | 6.07 | 6.20 | 5.85 | 54 | 50 | 52 | 58 | 69 | 68 | Bello | Nebb. | Cop. | Nebb. | Lucido | Nebb. |
| 7 | 6.52 | 6.70 | 7.11 | 7.96 | 6.47 | 7.01 | 61 | 59 | 62 | 72 | 60 | 68 | Nebb. | Osc.c.p. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 8 | 8.65 | 8.54 | 9.87 | 9.33 | 6.64 | 9.44 | 61 | 55 | 69 | 76 | 81 | 80 | Nuv. | Nuv. | Cop. | Osc.c.p. | Osc. | Cop. |
| 9 | 9.86 | 11.28 | 9.95 | 9.84 | 10.49 | 10.58 | 74 | 71 | 65 | 67 | 82 | 86 | Osc.c.p. | Osc. | Cop. | Cop. | Nuv. | Osc.c.p. |
| 10 | 11.73 | 9.75 | 8.71 | 8.53 | 8.79 | 8.66 | 91 | 77 | 62 | 65 | 74 | 74 | Osc. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. |
| 11 | 9.93 | 9.65 | 10.15 | 9.84 | 9.88 | 9.27 | 80 | 73 | 81 | 82 | 85 | 86 | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. |
| 12 | 9.88 | 10.26 | 9.91 | 10.13 | 9.59 | 9.96 | 85 | 82 | 82 | 88 | 86 | 93 | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 13 | 9.97 | 10.22 | 9.79 | 9.43 | 9.52 | 7.97 | 92 | 94 | 87 | 81 | 79 | 68 | Osc.c.p. | Cop.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc. | Osc. |
| 14 | 6.75 | 7.07 | 6.45 | 7.97 | 7.10 | 6.88 | 55 | 54 | 50 | 68 | 64 | 64 | Bello | Bello | Bello | Bello | Nebb. | Nebb. |
| 15 | 5.90 | 7.48 | 8.20 | 9.17 | 8.66 | 8.38 | 42 | 53 | 57 | 71 | 74 | 79 | Lucido | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Bello | Nebb. |
| 16 | 8.96 | 6.92 | 6.53 | 6.86 | 6.35 | 5.96 | 80 | 73 | 78 | 82 | 79 | 64 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Bello | Cop. | Bello |
| 17 | 6.20 | 6.49 | 6.93 | 7.60 | 6.41 | 6.14 | 68 | 72 | 76 | 74 | 60 | 60 | Osc.c.p. | Osc. | Osc.c.p. | Osc. | Cop. | Misto |
| 18 | 7.91 | 6.99 | 7.91 | 7.41 | 7.65 | 7.73 | 81 | 62 | 68 | 67 | 72 | 79 | Osc. | Cop. | Cop.v. | Nuv, | Bello | Lucido |
| 19 | 5.61 | 5.25 | 5.60 | 8.28 | 7.55 | 6.97 | 44 | 40 | 42 | 72 | 75 | 72 | Lucido | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Bello |
| 20 | 8.16 | 7.55 | 6.81 | 5.92 | 6.17 | 5.47 | 70 | 61 | 55 | 52 | 64 | 63 | Nuv. | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 21 | 5.86 | 6.93 | 7.81 | 8.36 | 8.20 | 7.38 | 51 | 57 | 62 | 70 | 75 | 77 | Lucido | Bello | Bello | Cop. | Lucido | Lucido |
| 22 | 9.25 | 7.81 | 5.73 | 6.10 | 6.51 | 5.65 | 78 | 62 | 46 | 55 | 69 | 63 | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 23 | 8.24 | 7.95 | 5.90 | 8.01 | 8.08 | 6.90 | 68 | 60 | 43 | 68 | 77 | 69 | Lucido | Nuv. | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 24 | 9.22 | 8.38 | 6.79 | 8.64 | 8.46 | 6.46 | 73 | 60 | 48 | 68 | 75 | 59 | Bello | Nuv. | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 25 | 8.32 | 8.09 | 8.18 | 10.07 | 9.73 | 7.60 | 65 | 60 | 59 | 80 | 86 | 74 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 26 | 8.81 | 8.24 | 7.53 | 7.04 | 6.46 | 6.15 | 66 | 55 | 50 | 50 | 49 | 48 | Bello | Bello | Nuv. | Cop. | Lucido | Lucido |
| 27 | 7.25 | 6.40 | 10.32 | 10.19 | 10.31 | 6.88 | 49 | 39 | 56 | 68 | 79 | 53 | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 28 | 8.14 | 9.37 | 10.14 | 10.65 | 10.81 | 11.18 | 49 | 54 | 61 | 70 | 81 | 87 | Nebb. | Nebb. | Bello | Bello | Bello | Lucido |
| 29 | 12.21 | 11.96 | 10.55 | 11.83 | 9.92 | 11.28 | 75 | 77 | 62 | 79 | 60 | 78 | Osc. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. |
| 30 | 11.90 | 12.07 | 11.55 | 7.71 | 11.58 | 11.05 | 77 | 77 | 77 | 28 | 75 | 73 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. |
| M. | 8.27 | 8.06 | 7.81 | 8.13 | 8.08 | 7.60 | 68.3 | 63.3 | 61.6 | 67.5 | 72.2 | 70.5 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche di Aprile 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-7h | 7-3 | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.1 | 25.6 | 35.0 | 2.4 | 7.4 | 3.6 | 7.5 | 4.5 | 6.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 | 4.5 |
| 2 | 0.10 | 1.10 | 0.00 | 1.20 | 1.8 | 28.2 | 29.0 | 12.9 | 10.5 | 7.2 | 7.5 | 4.0 | 7.0 | 6.5 | 5.0 | 6.0 | 4.0 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 1.72 | 1.72 | 4.8 | 11.3 | 14.9 | 17.7 | 13.1 | 19.3 | 7.5 | 6.0 | 7.5 | 6.0 | 7.5 | 6.0 | 7.0 |
| 4 | 0.23 | 2.20 | 2.00 | 4.43 | 5.6 | 14.1 | 12.7 | 5.4 | 16.5 | 3.6 | 7.0 | 4.5 | 7.5 | 6.0 | 7.0 | 5.0 | 3.0 |
| 5 | 0.35 | 2.30 | 2.62 | 5.27 | 13.3 | 19.3 | 16.7 | 3.6 | 15.5 | 9.7 | 6.0 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 7.5 | 5.5 | 6.0 |
| 6 | 0.71 | 2.17 | 1.78 | 4.66 | 8.5 | 13.9 | 16.5 | 7.2 | 4.8 | 2.4 | 7.0 | 5.5 | 6.0 | » | 8.0 | 2.0 | 3.0 |
| 7 | 0.62 | 1.08 | 0.99 | 2.69 | 9.3 | 9.7 | 17.7 | 1.8 | 21.2 | 4.2 | 7.5 | 1.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 5.5 | 3.5 |
| 8 | 0.18 | 3.00 | 1.51 | 4.69 | 14.9 | 6.6 | 17.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 6.0 | 5.0 | 5.0 | 7.0 | 3.0 | 1.5 |
| 9 | 0.14 | 0.86 | 1.40 | 2.40 | 2.6 | 0.0 | 14.5 | 4.4 | 2.6 | 0.0 | 8.0 | 2.5 | 2.5 | 5.0 | 3.0 | 2.0 | 6.5 |
| 10 | 0.00 | 0.90 | 1.76 | 2.66 | 7.2 | 21.5 | 26.0 | 33.8 | 13.8 | 25.8 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 7.0 | 5.0 | 7.0 | 4.0 |
| 11 | 0.02 | 1.75 | 0.50 | 2.27 | 16.7 | 23.5 | 18.1 | 4.8 | 3.6 | 0.7 | 7.5 | 6.0 | 7.0 | 7.0 | 8.0 | 7.0 | 4.0 |
| 12 | 0.75 | 0.45 | 0.00 | 1.20 | 1.0 | 7.2 | 8.5 | 3.6 | 4.0 | 0.0 | 5.0 | 3.5 | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 6.5 | 5.0 |
| 13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.3 | 38.6 | 36.0 | 25.0 | 20.7 | 23.3 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 7.5 | 8.0 |
| 14 | 0.00 | 3.40 | 2.03 | 5.43 | 16.1 | 13.4 | 14.9 | 21.3 | 11.7 | 3.7 | 8.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 8.0 | 7.5 | 5.5 |
| 15 | 0.92 | 1.90 | 1.99 | 4.81 | 9.7 | 10.1 | 9.5 | 0.0 | 3.4 | 5.0 | 7.0 | 7.5 | 7.5 | 6.5 | 7.5 | 3.0 | 1.0 |
| 16 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 0.56 | 24.2 | 21.3 | 18.1 | 7.2 | 9.5 | 14.1 | 6.5 | 4.0 | 9.0 | 10.0 | 9.0 | 4.5 | 7.5 |
| 17 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 36.6 | 40.8 | 39.8 | 33.0 | 29.4 | 26.2 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 10.0 | 9.0 | 8.0 | 8.0 |
| 18 | 0.36 | 1.10 | 1.54 | 3.20 | 3.2 | 10.9 | 18.1 | 8.9 | 12.9 | 3.6 | 8.5 | 7.5 | 8.5 | 8.5 | 8.0 | 6.5 | 5.0 |
| 19 | 0.31 | 3.25 | 2.24 | 5.80 | 9.7 | 20.9 | 13.1 | 9.7 | 8.5 | 4.8 | 7.5 | 7.0 | 8.0 | 6.0 | 9.0 | 4.5 | 7.0 |
| 20 | 0.21 | 3.10 | 2.35 | 5.66 | 9.5 | 18.3 | 19.9 | 7.2 | 17.3 | 3.6 | 7.5 | 3.5 | 8.5 | 7.5 | 8.5 | 5.0 | 6.5 |
| 21 | 0.25 | 2.60 | 1.92 | 4.77 | 3.8 | 10.5 | 14.3 | 4.2 | 5.0 | 10.2 | 5.5 | 7.0 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 4.5 | 2.0 |
| 22 | 0.73 | 2.25 | 3.27 | 6.25 | 13.3 | 21.3 | 19.9 | 9.3 | 15.5 | 13.3 | 6.0 | 4.0 | 7.5 | 7.0 | 7.5 | 5.0 | 3.0 |
| 23 | 0.33 | 2.47 | 1.95 | 4.75 | 4.1 | 18.9 | 18.3 | 2.4 | 12.7 | 6.0 | 6.0 | 3.5 | 8.0 | 7.0 | 8.5 | 1.5 | 6.5 |
| 24 | 0.38 | 2.70 | 1.74 | 4.82 | 6.0 | 4.2 | 22.9 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 7.5 | 6.0 | 7.0 | 6.5 | 6.0 | 5.5 |
| 25 | 0.56 | 2.77 | 1.50 | 4.83 | 5.4 | 10.1 | 11.1 | 5.4 | 0.4 | 11.3 | 6.0 | 6.0 | 8.0 | 7.0 | 8.0 | 5.0 | 3.5 |
| 26 | 2.53 | 2.65 | 2.15 | 7.33 | 2.8 | 18.1 | 14.5 | 29.2 | 11.7 | 6.4 | 7.5 | 6.5 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 5.5 |
| 27 | 0.75 | 3.25 | 1.60 | 5.60 | 2.4 | 22.1 | 9.7 | 2.4 | 2.2 | 13.9 | 8.0 | 5.5 | 6.5 | 6.0 | 7.5 | 4.5 | 7.5 |
| 28 | 1.30 | 2.07 | 1.82 | 5.19 | 14.7 | 11.7 | 7.4 | 2.4 | 3.6 | 3.2 | 8.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 7.5 | 3.5 | 3.5 |
| 29 | 1.38 | 0.72 | 1.53 | 3.63 | 4.4 | 4.0 | 10.2 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 7.5 | 7.0 | 7.5 | 7.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 30 | 0 45 | 1.10 | 2.03 | 3.58 | 5.0 | 4.5 | 8.5 | 34.0 | 16.7 | 2 4 | 7.5 | 6.0 | 7.5 | 6.0 | 6.0 | 7.0 | 5.5 |
| M. | 0.49 | 1.71 | 1.47 | 3.66 | 9.5 | 16.0 | 17.8 | 10.3 | 9.8 | 7.6 | 7.2 | 5.6 | 7.2 | 7.0 | 7.3 | 5.3 | 5.0 |

## Osservazioni Meteorologiche di Aprile 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 6 |
| 1 | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | » | » | 7,68 | 3 |
| 2 | OSO | O | O | O | OSO | OSO | O | O | O | O | » | » | 2,99 | 3 |
| 3 | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NNO | » | NE | » | » | 3,50 | 3 |
| 4 | NE | NE | NE | NO | O | OSO | NE | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 5 | NNE | NE | NE | NE | NE | NE | » | » | » | NE | » | » | » | 3 |
| 6 | E | NE | ENE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 7 | NE | NE | ENE | SO | SO | O | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 8 | SO | NE | ENE | Calmo | Calmo | Calmo | ONO | » | » | » | » | » | 0,35 | 3 |
| 9 | NNE | Calmo | ENE | E | O | Calmo | » | » | » | O | » | » | 0,26 | 2 |
| 10 | NE | NNO | OSO | O | ONO | O | » | NO | » | ONO | NO | ONO | 3,19 | 2 |
| 11 | ONO | NNE | ENE | ENE | E | OSO | ONO | ONO | » | » | » | » | 0,38 | 3 |
| 12 | E | E | NE | NE | O | Calmo | » | » | » | NE | » | » | 8,92 | 3 |
| 13 | E | ENE | ENE | NNE | NNE | NNE | » | » | » | » | » | » | 7,00 | 3 |
| 14 | N | NE | N | NNO | OSO | OSO | » | » | » | NNO | » | » | » | 5 |
| 15 | NO | ENE | E | Calmo | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 16 | E | NE | NNE | NNE | OSO | N | » | » | NNE | » | » | N | 9,79 | 4 |
| 17 | N | N | N | NNE | NE | N | NNO | NNE | NNE | » | » | N | 7,77 | 7 |
| 18 | OSO | NNE | NNE | NNE | N | OSO | NNE | NNE | NNE | NNE | » | » | 0,83 | 6 |
| 19 | NO | N | ONO | NO | O | O | » | » | » | » | » | NE | » | 3 |
| 20 | NE | NE | NE | ENE | OSO | OSO | NE | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 21 | NE | NE | ENE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 22 | NE | NE | ENE | E | OSO | OSO | NE | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 23 | NNE | NNE | NE | NNE | OSO | OSO | » | NNE | » | » | » | » | » | 2 |
| 24 | NE | E | N | N | Calmo | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 25 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 26 | NE | NNE | NNE | NNO | O | O | » | » | » | NNO | » | » | » | 1 |
| 27 | ENE | O | E | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 28 | ENE | ENE | ENE | NE | OSO | NE | » | » | » | ONO | » | » | » | 1 |
| 29 | E | ENE | ENE | NE | Calmo | Calmo | » | » | » | ONO | » | » | » | 1 |
| 30 | NE | NE | ENE | SO | ESE | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche di Aprile 1870.

### Nuvole

| | 9h m | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 98 | 0.6 | 58.0 | 100 | 0.7 | 70.0 | 100 | 0.8 | 80.0 | 100 | 0.8 | 80.0 | 100 | 0.7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 2 | 90 | 7 | 63.0 | 95 | 7 | 66.5 | 80 | 7 | 56.0 | 95 | 7 | 66.5 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 6 | 9.0 |
| 3 | 100 | 8 | 80.0 | 60 | 7 | 42.0 | 100 | 6 | 60.0 | 20 | 6 | 12.0 | 30 | 5 | 15.0 | 10 | 6 | 6.0 |
| 4 | 5 | 6 | 3.0 | 2 | 6 | 1.2 | 6 | 4 | 2.4 | 10 | 5 | 5.0 | 4 | 4 | 1.6 | 30 | 5 | 15.0 |
| 5 | 5 | 5 | 2.5 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | 10 | 5 | 5.0 |
| 6 | 2 | 5 | 1.0 | 90 | 3 | 27.0 | 80 | 4 | 32.0 | 100 | 2 | 20.0 | » | » | » | 40 | 2 | 8.0 |
| 7 | 100 | 3 | 30.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 8 | 40 | 6 | 24.0 | 30 | 6 | 18.0 | 60 | 5 | 30.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 58.8 |
| 9 | 100 | 3 | 24.0 | 100 | 6 | 60.0 | 85 | 5 | 42.5 | 90 | 5 | 45.0 | 30 | 4 | 12.0 | 98 | 7 | 70.0 |
| 10 | 100 | 6 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 | 70 | 6 | 42.0 | 60 | 6 | 36.0 | 60 | 6 | 36.0 | 100 | 6 | 12.0 |
| 11 | 60 | 7 | 60.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 5 | 50.0 | 80 | 5 | 40.0 | 20 | 5 | 47.5 |
| 12 | 100 | 8 | 42.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 8 | 80.0 |
| 13 | 100 | 9 | 80.0 | 100 | 9 | 90.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 14 | 4 | 4 | 90.0 | 2 | 4 | 0.8 | 4 | 3 | 1.2 | 10 | 3 | 3.0 | 60 | 3 | 18.0 | 100 | 2 | 16.0 |
| 15 | » | » | 1.6 | 80 | 2 | 16.0 | 40 | 3 | 12.0 | 60 | 2 | 12.0 | 4 | 4 | 1.6 | 80 | 3 | 28.5 |
| 16 | 100 | 7 | » | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 15 | 6 | 9.0 | 60 | 6 | 36.0 | 95 | 6 | 6.0 |
| 17 | 100 | 8 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 7 | 68.6 | 10 | 7 | 35.0 |
| 18 | 100 | 7 | 80.0 | 95 | 7 | 66.5 | 60 | 7 | 42.0 | 30 | 7 | 21.0 | 15 | 4 | 6.0 | 50 | » | » |
| 19 | » | » | 70.0 | » | » | » | » | » | » | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » | » | 6 | » |
| 20 | 30 | 5 | 15.0 | 8 | 5 | 4.0 | 8 | 5 | 4.0 | » | » | » | » | » | » | 20 | » | » |
| 21 | » | » | » | 4 | 5 | 2.0 | 2 | 5 | 1.0 | 85 | 5 | 42.5 | » | » | » | » | » | » |
| 22 | 40 | 5 | 20.0 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 23 | » | » | » | 30 | 6 | 18.0 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » |
| 24 | 5 | 6 | 3.0 | 20 | 5 | 10.0 | 10 | 5 | 5.0 | 2 | 3 | 0.6 | » | » | » | » | » | » |
| 25 | 4 | 5 | 2.0 | 15 | 6 | 9 0 | 4 | 5 | 2.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 26 | 15 | 4 | 6.0 | 15 | 4 | 6.0 | 40 | 5 | 20.0 | 95 | 5 | 47.5 | » | » | » | » | » | » |
| 27 | » | » | » | 10 | 4 | 4.0 | 6 | 4 | 2.4 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 28 | 40 | 3 | 12.0 | 30 | 3 | 9.0 | 10 | 3 | 3.0 | 15 | 3 | 4.5 | 8 | 4 | 3.2 | » | » | » |
| 29 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 6 | 58.8 | 90 | 4 | 36.0 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 30 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| M. | 51.3 | | 32.5 | 57.2 | | 35.1 | 52.8 | | 32.6 | 53.3 | | 29.4 | 38.1 | | 22.4 | 42.4 | | 24.3 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 755.51 | 755.98 | 756.17 | 756.60 | 757.58 | 757.77 | 756.61 | 756.09 |
| 2 | 56.36 | 56.08 | 55.27 | 55.08 | 55.53 | 55.08 | 55.37 | |
| 3 | 51.96 | 51.64 | 51.18 | 51.33 | 51.93 | 51.81 | 51.64 | 753.90 |
| 4 | 55.18 | 55.58 | 55.77 | 56.13 | 56.99 | 57 30 | 56.16 | |
| 5 | 60.59 | 60.52 | 60.08 | 60.09 | 60.61 | 60.31 | 60.36 | 756.53 |
| 6 | 53.60 | 53.25 | 52.50 | 51.77 | 52.79 | 52.26 | 52.76 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 11.86 | 12.52 | 12.26 | 11.24 | 10.40 | 10.50 | 11.46 | 12.82 |
| 2 | 14.38 | 15.38 | 15.36 | 14.42 | 13.00 | 12.64 | 14.17 | |
| 3 | 14.34 | 15.06 | 14.84 | 14.02 | 13.36 | 12.64 | 14.03 | 12.94 |
| 4 | 12.46 | 12.66 | 12.48 | 12.06 | 10.90 | 10.52 | 11.84 | |
| 5 | 14.30 | 15.46 | 15.68 | 14.12 | 12.30 | 11.14 | 13.83 | 15.92 |
| 6 | 17.96 | 18.88 | 18.98 | 19.44 | 16.84 | 16.06 | 18.01 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 71.8 | 64.4 | 59.4 | 62.8 | 67.4 | 66.0 | 65.3 | 66.7 |
| 2 | 68.2 | 62.4 | 62.0 | 67.6 | 73.2 | 75.2 | 68.1 | |
| 3 | 70.8 | 71.2 | 71.4 | 78.0 | 77.6 | 78.0 | 74.5 | 70.7 |
| 4 | 68.6 | 61.6 | 63.8 | 69.4 | 70.0 | 67.6 | 66.8 | |
| 5 | 67.0 | 59.8 | 51.6 | 68.2 | 76.4 | 68.4 | 65.2 | 64.3 |
| 6 | 63.2 | 60.4 | 61.2 | 59.0 | 68.8 | 67.8 | 63.4 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 7.45 | 6.98 | 6.06 | 6.17 | 6.36 | 6 25 | 6.61 | 7.47 |
| 2 | 8.48 | 8.33 | 8.23 | 8.35 | 8.32 | 8.31 | 8.33 | |
| 3 | 8.49 | 8.94 | 8.90 | 9.31 | 8.95 | 8.49 | 8.84 | 7.86 |
| 4 | 7.37 | 6.64 | 6.76 | 7.21 | 6.83 | 6.45 | 6.88 | |
| 5 | 8.18 | 7.83 | 6.88 | 8.24 | 8.20 | 6.80 | 7.69 | 8.67 |
| 6 | 9.66 | 9.61 | 10.02 | 9.48 | 9.82 | 9.31 | 9.65 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 757.77 | 757.88 | 754.08 | 754.16 |
| 2 | 57.99 | | 54.24 | |
| 3 | 53.45 | 755.46 | 50.02 | 751.99 |
| 4 | 57.47 | | 53.95 | |
| 5 | 61.64 | 758.18 | 59.47 | 754.91 |
| 6 | 54.71 | | 50.36 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 13.06 | 14.61 | 9.22 | 9.98 |
| 2 | 16.16 | | 10.74 | |
| 3 | 15.84 | 15.11 | 11.84 | 10.21 |
| 4 | 14.38 | | 8.58 | |
| 5 | 16.16 | 18.72 | 9.40 | 11.80 |
| 6 | 21.28 | | 14.20 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.14 | 1.12 | 1.27 | 2.53 | 2.97 |
| 2 | 0.33 | 1.60 | 1.49 | 3.42 | |
| 3 | 0.34 | 1.50 | 0.90 | 2.74 | 2.94 |
| 4 | 0.42 | 1.49 | 1.23 | 3.14 | |
| 5 | 0.45 | 2.56 | 2.08 | 5.09 | 5.08 |
| 6 | 1.28 | 1.96 | 1.83 | 5.07 | |

## Osservazioni Meteorologiche di Aprile 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 7.1 | 4.8 | 6.8 | 6.2 | 6.6 | 5.6 | 4.9 | 6.0 | 5.5 |
| 2 | 7.0 | 4.1 | 5.1 | 5.8 | 5.8 | 3.9 | 3.7 | 5.0 | |
| 3 | 7.6 | 6.8 | 7.8 | 7.5 | 8.1 | 6.3 | 4.7 | 7.0 | 7.2 |
| 4 | 7.6 | 6.2 | 8.8 | 8.4 | 8.7 | 5.7 | 6.8 | 7.4 | |
| 5 | 5.9 | 5.6 | 7.4 | 7.1 | 7.6 | 4.4 | 4.1 | 6.0 | 6.4 |
| 6 | 7.7 | 6.3 | 7.3 | 7.0 | 7.0 | 5.8 | 5.6 | 6.7 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 14.17 | 17.97 |
| 2 | 3.80 | |
| 3 | 16.30 | 34.69 |
| 4 | 18.39 | |
| 5 | » | 0.00 |
| 6 | » | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 6.7 | 19.7 | 21.7 | 8.4 | 12.6 | 8.7 | 13.0 | 12.5 |
| 2 | 8.5 | 10.3 | 18.5 | 9.4 | 8.5 | 6.5 | 11.9 | |
| 3 | 13.0 | 18.6 | 17.4 | 10.9 | 8.7 | 6.5 | 12.5 | 14.6 |
| 4 | 16.6 | 22.4 | 21.8 | 13.2 | 15.5 | 10.5 | 16.7 | |
| 5 | 6.5 | 13.0 | 17.3 | 6.0 | 6.7 | 8.2 | 9.6 | 9.3 |
| 6 | 5.9 | 12.1 | 10.1 | 14.1 | 6.8 | 5.2 | 9.0 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 1 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | NE |
| 2 | 0 | 1 | 5 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | 1 | 0 | 1 | 5 | NE Calmo |
| 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | E ENE OSO |
| 4 | 7 | 6 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | N |
| 5 | 2 | 3 | 10 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | NE |
| 6 | 0 | 2 | 7 | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | NE. ENE |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 2 | 19 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 14 | 1 | 1 | 1 | 5 | NE |
| 2 | 9 | 10 | 8 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | NNE OSO |
| 3 | 2 | 5 | 17 | 9 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 12 | 3 | 0 | 0 | 1 | 4 | NE |
| Tot. | 11 | 17 | 14 | 19 | 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 29 | 20 | 3 | 4 | 3 | 11 | NE |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 40.4 | 45.6 | 39.8 | 52.0 | 70.2 | 67.0 | 52.6 | 38.7 |
| 2 | 31.6 | 12.0 | 21.0 | 10.0 | 42.0 | 28.4 | 24.8 | |
| 3 | 47.2 | 25.6 | 31.2 | 26.0 | 31 2 | 6.0 | 27.9 | 42.2 |
| 4 | 34.0 | 39.4 | 46.4 | 70 6 | 65.4 | 84 0 | 56.6 | |
| 5 | 90.2 | 85.2 | 95.8 | 81.6 | 100.0 | 100.0 | 92.1 | 71.9 |
| 6 | 49.0 | 49.0 | 49.2 | 40.0 | 62.4 | 60.0 | 51.6 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 41.5 | 37.4 | 41.2 | 34.2 | 18.8 | 21.0 | 32.4 | 35.0 |
| 2 | 33.0 | 43.0 | 37.3 | 40.2 | 31.6 | 39.8 | 37.5 | |
| 3 | 42.7 | 46.2 | 46.6 | 43.0 | 39.9 | 48.4 | 44.5 | 37.7 |
| 4 | 47.0 | 46.1 | 39.2 | 20.2 | 22.1 | 10.6 | 30.9 | |
| 5 | 5.0 | 8.3 | 2.1 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 4.1 | 15.5 |
| 6 | 25.6 | 29.8 | 28.8 | 29.6 | 22.2 | 26.0 | 27.0 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | » | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | » | 0 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | » | 0 |
| 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | » | 0 |
| 6 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | 1 |
| Totale | 13 | 4 | 13 | 12 | 10 | 5 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 |

### Medie mensili

| | |
|---|---|
| Barometro dalle 6 ore di osservazione | 755.51 |
| Dai massimi e minimi diurni | 755.45 |
| Differenza | 0.06 |
| Termometro centigrado | 13.89 |
| Dai massimi e minimi diurni | 13.40 |
| Differenza | 0.49 |
| Tensione dei vapori | 7.99 |
| Umidità relativa | 67.2 |
| Evaporazione - Atmometro - Gasparin | 3.665 |
| Serenità | 50.9 |
| Massa delle nubi | 29.9 |
| Ozono | 6.4 |

| | |
|---|---|
| Forza del vento in Chilometri | 11.8 |
| Vento predominante | NE |
| Massima temperatura nel giorno 31 | +27.5 |
| Minima nel giorno 5 | 7.8 |
| Escursione termometrica | 19.7 |
| Massima altezza barometrica nel giorno 6 | 764.53 |
| Minima nel giorno 31 | 744.71 |
| Escursione barometrica | 19.82 |
| Totale Evaporazione - Gasparin | 109.84 |
| Totale della pioggia | 52.66 |

Il Direttore del R. Osservatorio

**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 5 — Vol. VI. Maggio 1870


## Ecclisse di Sole del 22 dicembre 1870 calcolato per la Stazione di Palermo


dall'Assistente signor Delisa.


Mentre che il prof. Tacchini eseguiva il calcolo generale per l'ecclisse totale di sole visibile dalla Sicilia nel prossimo dicembre, l'assistente sig. Delisa determinava le circostanze di questo ecclisse per Palermo, ove sarà parziale, sebbene di una fase molto estesa.

Ecco i risultati del calcolo:

| | | |
|---|---|---|
| Principio dell'ecclisse . . . . . | $0^h\ 25^m\ 11^s6$ | Tempo medio di Palermo del giorno 22 dicembre 1870. |
| Massima fase . . . . . | 1 51 54,2 | |
| Fine dell'ecclisse . . . . . | 3 10 59,5 | |

Grandezza dell'ecclisse = 0,978 preso per unità il diametro apparente del sole.

Il primo contatto avverrà ad 86° 37′ dal punto più boreale del disco del sole, contati dalla parte di occidente, ed a 92° 30′ dal punto più alto dello stesso disco, contati dalla parte medesima di occidente.

## Osservazioni di stelle filanti fatte nel mese di aprile 1870

dall'Assistente signor Delisa.

| NUMERO | DATA 1870 | TEMPO MEDIO LOCALE | PRINCIPIO AR | PRINCIPIO DECL. | FINE AR | FINE DECL. | SPLENDORE | VELOCITA' | COLORE | ANNOTAZIONI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | aprile 21 | 9h 7ms. | 256°,7 | +14°,0 | 241°,5 | —15°,5 | 3 | regolare | rossa | |
| 2 | | 9 12 | ? | ? | ? | ? | 5 | id. | bianca | debole e corta |
| 3 | | 9 17 | 223,5 | + 40,5 | 232,3 | + 17,5 | 4 | veloce | id. | |
| 4 | | 9 18 | 216,5 | + 23,0 | 193,5 | + 11,5 | 2 | regolare | id. | |
| 5 | | 9 25 | 274,0 | + 15,0 | 151,0 | + 18,5 | 1 | id. | id. | strascico, bella |
| 6 | | 9 34 | 212,0 | + 19,5 | 177,0 | + 15,0 | 3 | veloce | bianca | bella |
| 7 | | 9 39 | 212,0 | + 19,5 | 218,5 | + 16,6 | 5 | id. | id. | debolissima |
| 8 | | 10 2 | 130,5 | + 59,0 | 268,5 | + 56,6 | 4 | id. | id. | |
| 9 | | 10 38 | 210,0 | + 65,0 | 268,0 | + 51,5 | 5 | id. | id. | debolissima |
| 10 | | 10 44 | ? | ? | ? | ? | 5 | id. | id. | id. |
| 11 | | 10 53 | 17,5 | + 89,0 | 7,0 | + 56,0 | 3 | regolare | id. | strascico, bella |
| 12 | | 10 58 | 226,7 | + 33,0 | 192,0 | + 38,5 | 5 | velociss. | id. | |
| 13 | | 11 5 | 281,0 | + 33,3 | 268,0 | + 51,5 | 2 | id. | id. | bella |
| 14 | | 11 8 | 287,5 | + 67,0 | 0,5 | + 58,5 | 3 | veloce | id. | id. |
| 15 | | 11 32 | 196,0 | + 55,5 | 249,0 | + 75,0 | 2 | id. | id. | |
| 16 | | 11 37 | 273,5 | + 32,5 | 264,0 | + 16,0 | 3 | id. | id. | |
| 17 | | 11 54 | 236,5 | — 10,5 | 213,5 | — 30,0 | 2 | id. | id. | bella |
| 18 | | 12 5 | 254,5 | + 88,0 | 220,0 | + 71,5 | | lento | id. | bolide bellissimo |
| 19 | | 12 13 | 254,5 | + 88,0 | 210,0 | + 69,0 | | id. | id. | id. |
| 20 | aprile 25 | 9 15 | 187,0 | + 22,6 | 177,0 | + 36,0 | 5 | regolare | bianca | debolissima |
| 21 | | 9 18 | 219,2 | + 75,5 | 324,7 | + 70,5 | 1 | lenta | id. | belliss. globo distinto |
| 22 | | 9 54 | 187,5 | + 23,0 | 208,5 | + 19,5 | 5 | rapida | id. | |
| 23 | | 10 5 | 242,0 | + 85,0 | 265,0 | + 75,0 | 5 | velociss. | id. | |
| 24 | | 10 28 | 214,0 | + 64,0 | 227,5 | + 59,0 | 5 | regolare | id. | |

## Macchie solari osservate all'Equatoriale di Merz

dall'Astr. Agg. Pietro Tacchini

| 1870 | MACCHIE | FORI | TOTALE |
|---|---|---|---|
| Maggio 3 | 14 | 160 | 174 |
| 7 | 13 | 152 | 165 |
| 8 | 12 | 216 | 228 |
| 9 | 16 | 171 | 187 |
| 10 | 16 | 136 | 152 |
| 11 | 14 | 194 | 208 |
| 12 | 15 | 231 | 246 |
| 13 | 24 | 183 | 207 |
| 14 | 27 | 164 | 191 |
| 15 | 26 | 175 | 202 |
| 17 | 21 | 223 | 243 |
| 20 | 16 | 205 | 221 |
| 21 | 14 | 186 | 200 |
| 22 | 14 | 183 | 197 |
| 23 | 15 | 165 | 180 |
| 24 | 13 | 250 | 263 |
| 25 | 19 | ..... | ..... |
| 26 | 14 | 164 | 178 |
| 27 | 17 | 149 | 166 |
| 28 | 11 | 150 | 161 |
| 29 | 11 | 155 | 166 |
| 31 | 8 | 83 | 91 |

Da questo quadro si vede che anche nel maggio il sole fu sempre accompagnato da buon numero di macchie e fori; ma in nessun giorno il complesso delle aperture è paragonabile cogli ammassi del principio di aprile; e anche le differenze fra massimi e minimi non è così marcato come allora, perchè in maggio abbiamo un' azione continua rilevante e un variare per gradi e non a salti. Però è manifesto un periodo di massima attività che si estende dal giorno 8 al giorno 20, e in questo intervallo di tempo furono notate diverse perturbazioni magnetiche ed anche un' aurora boreale.

Nel giorno 7 una macchia al tramonto mostrava il rilievo della facola dalla parte interna del disco, a guisa di un arco proiettantesi sul nucleo, e parallelo alla lunghezza del nucleo stesso, come nel disegno della tavola di aprile; egualmente in una macchia del 22 e in altra del 31 le forme di cavità erano manifeste per effetto di prospettiva, nel modo il più evidente.

## RIVISTA METEOROLOGICA

Le condizioni meteoriche del maggio sono state poco soddisfacenti, e come i mesi passati ha mostrato delle anomalie e delle differenze cogli elementi normali. Le piogge sono state scarsissime; di un millimetro superiore alla normale la pressione; e di quasi due gradi la temperatura media ha superato la normale. La nebbia spessa e fitta ha coperto parecchie volte la città e le campagne, e l'umidità si è mantenuta quasi sempre elevata.

Comincia il mese con tempo variabile e piovigginoso che si protrae sino al giorno 6, ma la pioggia cadde solo scarsissima nei giorni 2, 4, 5. Il 6, 7, 8 e 9 passano discretamente, ma sul mezzodì coll'aumentare della velocità dell'aria anche il cielo s'intorbida per breve ora. Il giorno 10 è segnato da un temporale scoppiato quasi improvvisamente alle 8 p. m. accompagnato da forti scariche e grosse gocce di pioggia. Dopo questo giorno sino al 17 il cielo si mantiene sereno, la pressione rialza sulla normale e la temperatura cresce sempre. In questo periodo le nebbie e la forte evaporazione al mare che le produceva, sono state continue, e spesso impedivano la vista dei monti vicini. Il 18, 19 e 20 si mantennero coperti colla temperatura piuttosto elevata e con minaccia di pioggia. Sino al 29 poi il tempo si mantenne bello, poche volte variabile nelle ore meridiane; ma il 30 ed il 31, sotto l'influenza di una corrente calda che fece rialzare la temperatura più dei giorni passati e nei quali anche la pressione scemò di parecchi millimetri, trascorsero variabili, e la sensazione del caldo fu oltremodo sensibile ed in parte anche prodotta dalla calma dell'aria.

La pressione atmosferica non presenta onde molto ampie, e la escursione mensile sta dentro i limiti ordinarî.

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 748,03 | |
| 3 | 755,$^{mm}$90 | | | 7,$^{mm}$87 |
| | | 6 | 748,45 | 7,45 |
| 8 | 757,47 | | | 9,02 |
| | | 11 | 745,41 | 12,06 |
| 14 | 761,45 | | | 16,04 |
| | | 16 | 756,64 | 4,81 |
| 18 | 761,01 | | | 4,37 |
| | | 26 | 753,46 | 7,55 |
| 29 | 758,42 | | | 4,96 |
| | | 31 | 752,88 | 5,54 |

L'onda più forte del barometro fu quella che ebbe il suo centro nel giorno 11 e che fu preceduta dal temporale del 10. Dal 14 al 31 la pressione diminuisce lentamente ma con andamento regolare e senza slanci.

La curva della temperatura non mostra alcuna variazione degna di nota, solo che essa cresce sempre mano mano che s'inoltrano i giorni, e nell'ultima decade principalmente si sposta molto dalla normale. Il massimo termometrico di 27°,8 ebbe luogo il giorno 30 spirando il NE, ed il minimo di 13°,0 nel giorno 3 coll'OSO.

La curva della velocità dell'aria è pur essa per questo mese assai regolare, e soli tre furono i giorni nei quali la media oraria diurna della forza del vento superò i 15 chilometri. La massima forza di 41 chilometri fu osservata alle ore 3 p. m. del giorno 30 spirando l'ONO.

La pioggia raccolta nel maggio fu di $5^{mm},64$ in in quattro giorni: la normale dà $27^{mm},4$ in cinque giorni. Questi $21^{mm},76$ di pioggia che mancano pel maggio, uniti all'altro residuo del passato aprile mostrano chiaramente che uno dei caratteri della stagione che corre è quello della siccità. Alla mancanza delle acque piovane suppli in qualche modo l'umidità spesso fortissima, arrivata qualche volta fino ai 95 centesimi di saturazione. Non fu raro il fenomeno di vedere bagnato il lastrico ed i tetti, e scorrere l'acqua come se fosse caduta la pioggia.

L'ozono conserva in questo mese i soliti rapporti coi due elementi, umidità e forza del vento: mostrasi contrario alla prima e segue la seconda con molta evidenza. — Nella prima decade la quantità dell'ozono fu forte superando di molto la media, nel mentre nella seconda metà del mese ne sta sempre al disotto. La serenità del cielo fu maggiore dei mesi passati, e può chiamarsi mese sereno ove si consideri l'abbondanza continua delle nubi che sin dall'autunno del passato anno non han mai cessato d'ingombrare il cielo.

## NOTE

1. Giornata piovigginosa ed aria sempre carica di umidità e gran vapori dal mare, che offuscano l'orizzonte in modo da ricordare il nebbione del luglio 1869.
2. Il mare è un poco mosso come ieri; giorno variabile con colpi di vento forte da NO.
3. Giornata variabile, alta corrente del 3° quadrante, e nella sera del 2°.
4. Nebbie dense nella notte, che coprono le vicine montagne, mare calmo e piogge nel giorno.
5. Giornata piovigginosa, mare calmo e continuano le nebbie basse ai monti.
6. Al mezzodì mare un poco mosso, calmo a sera.
7. Venti gagliardi al mezzodì, mare calmo.

8-9. Continuano le stesse condizioni del giorno precedente.

10. Alle $8^h$ p. m. temporale con lampi e tuoni e grosse goccie di pioggia.

11. Nella giornata caligine bassa specialmente nel mattino; nella sera temporalesco e venti forti del 4° quadrante.
12. Continuano i venti del 4° quadrante e forti col mare un poco mosso.
13. Forte evaporazione al mare, e i vapori spinti a terra formano nebbie da occultare i monti vicini; mare in gran calma; e nella notte l'umidità piove sul lastrico dell'osservatorio.
14. Nel mattino primo dell'alzar del sole tutta la catena delle montagne era avvolta in manto di nebbia bassa limitato alla conca di Palermo prodotta dai vapori di mare raccolti nella notte, e che ieri davano l'apparenza di vera caligine; le vette dei monti restavano libere; mezz'ora dopo levato il sole, si sciolsero ridonando all'aria la tinta ordinaria della caligine.
15, 16, 17. Continuano gli stessi fenomeni di ieri; è rimarchevole il minimum di ozono notato nella notte del 17.
18. Cielo sempre coperto e mare calmo.
19. Giornata di cielo coperto e calda, all'1$^h$ ½ p. m. leggiera pioggia; mare in gran calma.
20. Cielo variabile coperto nel giorno, a sera lucido; mare calmo.
21, 22, 23. Tempo bello, mare in gran calma e venti regolari.
24. Cielo variabile; nel pomeriggio venti di N anche per l'alta corrente.
25. Alle 6$^h$ p. m. il mare è un poco increspato; cumuli ai monti di SE, S e SO.
26, 27, 28, 29. Tempo bello, venti regolari e mare calmo.
30. Calda corrente del 3° e 4° quadrante in corrispondenza dell'alta corrente, che si mantiene di ONO fino alle 6$^h$ p. m. con cirri al zenit e cumuli bassi.
31. Giornata nella quale la sensazione di calore atmosferico fu oltremodo forte, quantunque il maximum termometrico siasi tenuto basso.

## Osservazioni Meteorologiche del Maggio 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 749.59 | 750.39 | 749.58 | 750.68 | 751.80 | 752.14 | 752.14 | 748.03 | 17.4 | 20.3 | 19.4 | 16.7 | 16.7 | 16.4 | 20.8 | 16.4 |
| 2 | 53.41 | 53.41 | 53.72 | 54.34 | 55.00 | 55 30 | 55.30 | 52.14 | 15.5 | 17.3 | 17.3 | 15.9 | 14.7 | 13.8 | 18.4 | 13.8 |
| 3 | 55.75 | 55.76 | 55.36 | 55.35 | 55.86 | 55.90 | 55.90 | 55.30 | 16.4 | 16.8 | 16.8 | 16.2 | 15.3 | 13.7 | 17.6 | 13.0 |
| 4 | 56.19 | 56.29 | 55.40 | 54.59 | 54.55 | 54.54 | 55.90 | 54.54 | 15.8 | 15.9 | 15.8 | 15.9 | 15.3 | 15.0 | 16.6 | 13.7 |
| 5 | 53.24 | 51.97 | 51.36 | 50.72 | 51.29 | 51.43 | 54.60 | 50.55 | 15.5 | 17.0 | 17.0 | 16.5 | 15.3 | 14.6 | 17.5 | 14.6 |
| 6 | 50.27 | 49.94 | 48.61 | 49.07 | 49.70 | 50.26 | 51.43 | 48.45 | 17.0 | 18.5 | 19.7 | 16.9 | 15.5 | 14.9 | 20.3 | 13.8 |
| 7 | 51.84 | 52.15 | 52.63 | 53.89 | 54.93 | 55.67 | 55.67 | 50.26 | 18.4 | 18.8 | 19.7 | 18.4 | 15.8 | 14.3 | 19.9 | 14.0 |
| 8 | 57.10 | 57.34 | 57.43 | 57.11 | 57.47 | 55.99 | 57.47 | 55.50 | 17.3 | 17.6 | 17.9 | 17.4 | 15.8 | 14.3 | 18.5 | 13.2 |
| 9 | 56.41 | 55.57 | 55.02 | 54.04 | 54.05 | 53.04 | 57.44 | 53.04 | 17.1 | 17.6 | 18.0 | 17.7 | 16.5 | 16.1 | 18.3 | 13.7 |
| 10 | 51.26 | 50.47 | 49.29 | 47.45 | 48.31 | 48.06 | 53.04 | 46.37 | 18.2 | 18.8 | 20.6 | 20.1 | 19.5 | 19.1 | 20.8 | 15.4 |
| 11 | 47.95 | 48.41 | 45.41 | 48.61 | 49.87 | 50 00 | 50.00 | 45.41 | 21.5 | 21.7 | 21.0 | 18.5 | 17.3 | 17.1 | 22.1 | 16.8 |
| 12 | 52.06 | 52.32 | 52.55 | 53.47 | 54.66 | 55.34 | 55.34 | 50.00 | 18.5 | 19.8 | 20.6 | 19.4 | 17.3 | 16.8 | 21.3 | 16.6 |
| 13 | 57.32 | 58.50 | 58.37 | 59.25 | 60.22 | 60.27 | 60.27 | 55.34 | 19.7 | 19.1 | 19.5 | 19.5 | 17.3 | 16.5 | 19.9 | 16.3 |
| 14 | 60.82 | 60.95 | 60.34 | 59.88 | 60.39 | 59.37 | 61.45 | 59.37 | 18.3 | 18.8 | 20.3 | 19.3 | 18.0 | 16.1 | 20.6 | 15.6 |
| 15 | 58.98 | 58.98 | 58.45 | 57.99 | 57.84 | 56.78 | 59.37 | 56.78 | 19.7 | 20.1 | 20.1 | 19.7 | 18.3 | 17.3 | 20.9 | 15.7 |
| 16 | 57.37 | 57.30 | 57.10 | 56.64 | 57.31 | 57.41 | 57.41 | 56.64 | 20.1 | 20.6 | 21.9 | 21.9 | 19.2 | 18.0 | 22.3 | 16.3 |
| 17 | 58.70 | 58.89 | 58.78 | 59.05 | 59.51 | 60.05 | 59.16 | 57.41 | 21.0 | 21.2 | 22.1 | 21.1 | 19.8 | 18.0 | 22.2 | 16.9 |
| 18 | 60.51 | 60.68 | 60.44 | 60.80 | 60.64 | 60.29 | 61.01 | 60.05 | 22.8 | 24.8 | 23.3 | 21.7 | 20.4 | 20.3 | 25 6 | 17.7 |
| 19 | 60.26 | 60.27 | 59.66 | 59.58 | 59.77 | 59.52 | 60.29 | 59.52 | 24.0 | 22.7 | 22.1 | 22.1 | 21.0 | 19.4 | 24.7 | 18.7 |
| 20 | 59.73 | 59.07 | 58.24 | 58.13 | 58.33 | 57.79 | 59.98 | 57.79 | 22.3 | 23.3 | 24.6 | 22.7 | 21.5 | 20.0 | 24.6 | 18.7 |
| 21 | 57.40 | 57.57 | 56.69 | 56.37 | 56.83 | 56.62 | 57.79 | 56 37 | 23.3 | 23.3 | 23.6 | 23.4 | 21.5 | 20.3 | 24.6 | 19.3 |
| 22 | 56.40 | 56.28 | 55.18 | 55.43 | 55.78 | 55.15 | 56.62 | 55.15 | 23.0 | 24.0 | 24.6 | 21.9 | 21.0 | 19.2 | 25.1 | 18.6 |
| 23 | 54.92 | 54.77 | 54.23 | 54.21 | 54.61 | 54.42 | 55.15 | 53.85 | 23.9 | 24.8 | 26.4 | 26.5 | 21.9 | 20.6 | 27.0 | 18.7 |
| 24 | 54.29 | 54.42 | 54.12 | 54.20 | 55.07 | 55.09 | 55.09 | 55.57 | 25 4 | 26.3 | 26.9 | 26 6 | 21.9 | 20.4 | 27.4 | 20.3 |
| 25 | 54.97 | 54.85 | 54.30 | 54.24 | 55.05 | 54.69 | 55.09 | 53.80 | 23.4 | 24.2 | 25.7 | 24.0 | 22.2 | 22.4 | 26.2 | 19.3 |
| 26 | 54.51 | 54.50 | 54.15 | 53.82 | 55.03 | 54.49 | 55.03 | 53.46 | 24 1 | 25.6 | 23.1 | 22.2 | 21.5 | 20.3 | 24.2 | 20.2 |
| 27 | 55.10 | 55.15 | 54.83 | 54.78 | 56.05 | 56.16 | 56.46 | 54.49 | 23.9 | 23.9 | 24.9 | 23 8 | 21.9 | 21.0 | 25.2 | 20.6 |
| 28 | 57.19 | 57.49 | 57.35 | 57.35 | 58.26 | 58.23 | 58.26 | 56.46 | 24.0 | 24.1 | 24.5 | 23.7 | 21.9 | 20.3 | 24.6 | 20.1 |
| 29 | 58.42 | 58.19 | 56.98 | 56.72 | 56.89 | 56.58 | 58.42 | 56.58 | 23.3 | 23.7 | 24.6 | 23.7 | 22.4 | 20.9 | 25.2 | 19.2 |
| 30 | 55.01 | 54.35 | 53.85 | 53.83 | 54.21 | 54.01 | 56.58 | 53.29 | 27.6 | 26.8 | 25.7 | 24.9 | 22.2 | 20.6 | 27.8 | 19.9 |
| 31 | 54.25 | 54.12 | 53.29 | 53.49 | 53 89 | 53.89 | 54.64 | 52 88 | 22.6 | 23.3 | 23.9 | 23.1 | 21.5 | 20.9 | 24 5 | 19.2 |
| M. | 55.52 | 55.49 | 54.92 | 55.03 | 55.58 | 55.44 | 56.53 | 53.93 | 20.56 | 21.16 | 21.57 | 20.60 | 18.78 | 17.93 | 22.32 | 16.88 |

## Osservazioni Meteorologiche del Maggio 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 12.53 | 13.02 | 12.95 | 11.66 | 11.66 | 11.85 | 85 | 73 | 77 | 82 | 82 | 85 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Lucido | Osc. |
| 2 | 9.43 | 9.57 | 8.55 | 9.94 | 9.81 | 9.70 | 68 | 65 | 58 | 74 | 78 | 82 | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv, | Nuv. | Misto |
| 3 | 10.31 | 10.56 | 10.21 | 9.89 | 10.11 | 9.56 | 74 | 73 | 72 | 72 | 77 | 82 | Bello | Bello | Osc. | Cop. | Misto | Misto |
| 4 | 11.02 | 11.31 | 11.51 | 11.81 | 11.67 | 11.44 | 83 | 84 | 86 | 87 | 90 | 90 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Osc. |
| 5 | 12.39 | 12.05 | 12.19 | 11.93 | 10.78 | 10.83 | 95 | 84 | 85 | 85 | 83 | 88 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Lucido | Bello |
| 6 | 11.68 | 12.54 | 12.77 | 11.54 | 11.41 | 11.36 | 81 | 79 | 75 | 80 | 87 | 90 | Osc. | Osc. | Nuv. | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 7 | 7.88 | 10.10 | 9.96 | 9.79 | 10.54 | 10.05 | 50 | 63 | 59 | 62 | 79 | 82 | Bello | Cop. | Cop. v. | Bello | Bello | Cop. |
| 8 | 10.60 | 11 32 | 11.35 | 11.24 | 9.20 | 8.93 | 72 | 76 | 74 | 76 | 69 | 74 | Nebb. | Bello | Bello | Bello | Lucido | Bello |
| 9 | 11.42 | 12.27 | 11 23 | 11.20 | 11.22 | 11.18 | 79 | 82 | 73 | 74 | 80 | 82 | Nebb. | Nebb. | Bello | Bello | Bello | Lucido |
| 10 | 12.64 | 13.32 | 11.17 | 11.42 | 11.40 | 11.65 | 81 | 83 | 62 | 65 | 68 | 71 | Osc. | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Bello |
| 11 | 10.62 | 10.06 | 12.37 | 11.72 | 12.74 | 11.42 | 56 | 52 | 66 | 74 | 87 | 79 | Lucido | Bello | Nuv. | Cop. | Cop. | Osc. |
| 12 | 9.87 | 8.52 | 9.37 | 9.88 | 8.62 | 8.53 | 62 | 50 | 51 | 59 | 58 | 60 | Nuv. | Nuv. | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido |
| 13 | 9.84 | 11.65 | 11.68 | 12.53 | 12.22 | 11.45 | 58 | 71 | 65 | 74 | 84 | 81 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 14 | 11.98 | 13.02 | 13.17 | 13.17 | 13.06 | 10.98 | 77 | 81 | 74 | 79 | 85 | 80 | Bello | Bello | Lucido | Bello | Lucido | Lucido |
| 15 | 11.28 | 12.62 | 11.78 | 12.02 | 11.55 | 10 31 | 66 | 72 | 67 | 70 | 74 | 70 | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 16 | 11.19 | 13.14 | 11.43 | 12.19 | 11.58 | 10.87 | 64 | 73 | 58 | 62 | 70 | 71 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 17 | 12.74 | 14.74 | 14.06 | 15.22 | 14.67 | 12.76 | 69 | 79 | 71 | 82 | 85 | 83 | Lucido | Bello | Nebb. | Nebb. | Lucido | Nebb. |
| 18 | 12.83 | 14.11 | 14.53 | 13.25 | 13.51 | 13.17 | 62 | 61 | 68 | 69 | 75 | 74 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. |
| 19 | 11.69 | 13.28 | 11.76 | 13.64 | 13.93 | 11.17 | 53 | 65 | 60 | 69 | 75 | 67 | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. | Lucido |
| 20 | 11.64 | 11.80 | 13 34 | 16.42 | 15.47 | 12.80 | 58 | 56 | 58 | 80 | 81 | 74 | Nebb. | Misto | Cop. | Bello | Lucido | Lucido |
| 21 | 13.55 | 12.91 | 13.75 | 15.76 | 15.47 | 13.70 | 64 | 61 | 64 | 73 | 81 | 78 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 22 | 13.09 | 13.28 | 12.91 | 14.41 | 13.15 | 9.80 | 63 | 60 | 56 | 74 | 71 | 59 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 23 | 11.75 | 13.01 | 11.43 | 11.75 | 11.12 | 9.29 | 53 | 56 | 44 | 46 | 57 | 51 | Nebb. | Cop. | Cop. | Nebb. | Lucido | Bello |
| 24 | 10.83 | 11.07 | 10.71 | 11.53 | 14.25 | 10.85 | 45 | 43 | 41 | 44 | 73 | 61 | Bello | Misto | Cop. v. | Cop. | Bello | Bello |
| 25 | 13.26 | 14.81 | 16.14 | 16.65 | 16.49 | 16.90 | 62 | 66 | 66 | 75 | 82 | 85 | Nebb. | Bello | Nuv. | Nuv. | Cop. | Osc. |
| 26 | 15.73 | 16.04 | 15.94 | 15.20 | 15.30 | 14.17 | 70 | 74 | 75 | 76 | 80 | 80 | Lucido | Bello | Bello | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 27 | 12.70 | 15.56 | 14.83 | 15.23 | 14.25 | 12.59 | 58 | 62 | 63 | 69 | 73 | 68 | Lucido | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 28 | 12.10 | 14.88 | 16.17 | 14.95 | 14.19 | 12.86 | 54 | 67 | 61 | 69 | 72 | 73 | Lucido | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 29 | 13.55 | 15.57 | 15.42 | 15.12 | 14.70 | 14.38 | 64 | 71 | 67 | 69 | 69 | 78 | Lucido | Bello | Bello | Nebb. | Lucido | Lucido |
| 30 | 12.72 | 14.24 | 13 89 | 14.38 | 15 20 | 14.59 | 46 | 54 | 57 | 61 | 76 | 76 | Misto | Bello | Cop. | Misto | Lucido | Bello |
| 31 | 14.80 | 14.14 | 15.51 | 15.09 | 14.81 | 13.80 | 73 | 66 | 70 | 71 | 78 | 76 | Bello | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido |
| M. | 11.80 | 12.65 | 12.56 | 12.85 | 12.65 | 11.64 | 66.1 | 67.9 | 65.2 | 71.1 | 76.8 | 75.8 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Maggio 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-7h | 7-3 | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.17 | 0.90 | 0.45 | 1.52 | 1.6 | 4.8 | 2.4 | 2.4 | 3.0 | 3.0 | 9.0 | 7.0 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 7.0 | 6.5 |
| 2 | 0.25 | 2.60 | 1.74 | 4.59 | 21.9 | 23.3 | 24.2 | 7.2 | 7.6 | 6.6 | 10.0 | 9.0 | 8.5 | 8.0 | 8.0 | 6.0 | 2.5 |
| 3 | 0.76 | 2.45 | 1.61 | 4.82 | 7.7 | 19.1 | 23.1 | 9.9 | 4.4 | 9.1 | 5.0 | 6.5 | 6.5 | 8.0 | 8.0 | 5.5 | 3.0 |
| 4 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 0.0 | 0.0 | 4.6 | 0.0 | 5.0 | 5.8 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.5 | 7.0 | 3.0 | 0.5 |
| 5 | 0.28 | 0.40 | 0.53 | 1.21 | 4.8 | 4.0 | 8.5 | 4.0 | 9.9 | 8.6 | 4.5 | 4.5 | 7.5 | 7.0 | 6.0 | 7.0 | 6.0 |
| 6 | 0.47 | 1.15 | 1.81 | 3.43 | 2.0 | 4.0 | 3.4 | 16.1 | 9.9 | 7.2 | 7.5 | 6.5 | 6.5 | 7.0 | 6.5 | 6.5 | 7.0 |
| 7 | 0.49 | 3.40 | 0.77 | 5.66 | 16.1 | 17.3 | 14.3 | 2.4 | 5.0 | 11.6 | 7.5 | 8.5 | 9.0 | 7.5 | 8.0 | 6.5 | 6.0 |
| 8 | 0.73 | 2.05 | 2.27 | 5.05 | 7.3 | 21.2 | 19.3 | 6.8 | 1.4 | 7.6 | 6.0 | 5.0 | 7.5 | 7.5 | 6.0 | 5.0 | 3.0 |
| 9 | 1.08 | 2.40 | 1.78 | 5.26 | 6.0 | 11.3 | 17.3 | 2.4 | 2.2 | 0.0 | 5.5 | 3.5 | 7.0 | 7.5 | 5.0 | 3.0 | 5.0 |
| 10 | 0.12 | 2.38 | 0.00 | 2.50 | 7.2 | 4.8 | 10.9 | 9.7 | 1.8 | 0.0 | 7.0 | 5.0 | 6.5 | 6.5 | 5.0 | 4.0 | 1.0 |
| 11 | 2.85 | 4.08 | 1.50 | 8.43 | 18.5 | 19.3 | 37.0 | 28.6 | 15.5 | 16.9 | 7.0 | 5.0 | 5.5 | 6.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 12 | 0.90 | 4.50 | 1.75 | 7.15 | 27.4 | 25.4 | 31.8 | 20.1 | 12.9 | 7.2 | 7.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.0 | 5.0 | 4.0 |
| 13 | 1.10 | 2.90 | 1.75 | 5.75 | 6.0 | 18.7 | 13.3 | 5.2 | 0.0 | 2.4 | 7.5 | 3.5 | 6.5 | 7.5 | 7.0 | 3.5 | 4.5 |
| 14 | 0.00 | 2.85 | 1.92 | 4.77 | 9.3 | 8.3 | 7.8 | 1.8 | 4.2 | 2.6 | 7.0 | 5.0 | 6.0 | 6.5 | 5.5 | 3.0 | 5.5 |
| 15 | 0.98 | 3.25 | 3.35 | 7.58 | 18.9 | 11.3 | 12.7 | 10.9 | 1.4 | 4.8 | 6.0 | 4.5 | 6.0 | 6.5 | 5.0 | 4.0 | » |
| 16 | 0.68 | 3.22 | 2.50 | 6.40 | 8.7 | 14.1 | 8.9 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 5.0 | 4.0 | 5.5 | 6.5 | 5.5 | 3.5 | 4.5 |
| 17 | 0.23 | 3.17 | 1.55 | 4.95 | 7.6 | 10.1 | 12.5 | 2.4 | 1.2 | 4.8 | 4.5 | 3.0 | 5.5 | 5.5 | 6.0 | 1.5 | 1.5 |
| 18 | 0.72 | 2.28 | 2.00 | 5.00 | 6.2 | 1.2 | 13.7 | 3.0 | 16.9 | 4.8 | 5.5 | 1.0 | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 2.0 | 3.0 |
| 19 | 1.00 | 1.70 | 1.80 | 4.50 | 5.0 | 14.5 | 11.5 | 1.8 | 6.8 | 10.1 | 5.0 | 3.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 3.0 | 4.0 |
| 20 | 0.95 | 2.65 | 2.53 | 6.13 | 11.7 | 16.1 | 9.5 | 10.1 | 0.0 | 5.0 | 6.0 | 3.0 | 5.5 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 1.0 |
| 21 | 0.42 | 3.65 | 2.10 | 6.17 | 12.1 | 5.8 | 19.3 | 5.6 | 0.0 | 7.2 | 6.0 | 5.5 | 6.5 | 6.0 | 5.0 | 2.5 | 1.0 |
| 22 | 0.70 | 3.70 | 3.04 | 7.44 | 11.7 | 16.2 | 6.4 | 5.8 | 9.1 | 9.6 | 5.5 | 3.5 | 3.5 | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 2.0 |
| 23 | 0.76 | 3.80 | 3.33 | 7.89 | 3.2 | 9.7 | 13.3 | 0.0 | 4.8 | 14.9 | 6.5 | 4.5 | 5.0 | 6.0 | 4.5 | 3.5 | 2.0 |
| 24 | 1.47 | 3.85 | 2.98 | 8.30 | 4.6 | 10.5 | 20.9 | 8.7 | 3.8 | 9.3 | 6.5 | 3.5 | 3.0 | 5.5 | 4.0 | 4.0 | 0.5 |
| 25 | 1.02 | 2.65 | 2.25 | 5.92 | 4.0 | 15.7 | 6.0 | 6.8 | 0.8 | 0.0 | 6.5 | 3.0 | 6.0 | 6.0 | 2.5 | 5.0 | 0.5 |
| 26 | 1.20 | 3.25 | 2.23 | 6.68 | 2.4 | 6.8 | 20.7 | 19.7 | 2.2 | 6.0 | 5.5 | 3.0 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.5 | 1.0 |
| 27 | 1.12 | 3.45 | 2.40 | 6.97 | 9.9 | 19.7 | 18.5 | 14.5 | 4.2 | 6.1 | 5.5 | 4.0 | 5.5 | 6.5 | 5.0 | 6.5 | 2.0 |
| 28 | 1.20 | 3.40 | 2.57 | 7.17 | 10.3 | 10.1 | 18.7 | 4.8 | 2.6 | 6.6 | 6.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 5.0 | 5.5 | 0.5 |
| 29 | 1.18 | 3.60 | 1.64 | 6.42 | 16.9 | 10.9 | 18.9 | 13.1 | 4.4 | 7.4 | 6.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 2.5 | 5.0 | 0.5 |
| 30 | 1.56 | 4.10 | 1.07 | 6.73 | 5.4 | 6.0 | 41.3 | 13.3 | 3.6 | 4.2 | 6.0 | 3.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 5.0 |
| 31 | 1.78 | 3.95 | 2.29 | 8.02 | 13.3 | 10.5 | 16.1 | 9.7 | 3.4 | 10.3 | 5.5 | 5.0 | 6.5 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 2.0 |
| M. | 0.84 | 2.81 | 1.88 | 5.53 | 9.3 | 12.0 | 15.5 | 7.8 | 4.9 | 6.4 | 6.3 | 4.7 | 5.9 | 6.3 | 5.6 | 4.6 | 3.2 |

## Osservazioni Meteorologiche del Maggio 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 6 |
| 1 | NE | ENE | E | NE | OSO | NE | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 2 | NO | NNO | NNE | N | ONO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,70 | 2 |
| 3 | NE | NE | E | ENE | ENE | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 4 | Calmo | Calmo | NE | Calmo | OSO | NE | » | » | » | » | » | » | 4,45 | 2 |
| 5 | ENE | NE | E | NNE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,13 | 2 |
| 6 | NE | NE | ENE | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 7 | NE | NNE | NE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 8 | NE | NE | NE | ENE | NE | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 9 | NE | NE | NE | NE | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 10 | NE | NE | NE | NE | OSO | Calmo | » | » | » | OSO | » | OSO | 0,36 | 2 |
| 11 | NE | NE | O | ONO | OSO | O | ONO | ONO | » | ONO | » | » | » | 2 |
| 12 | ONO | ONO | ONO | O | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 13 | NNE | NE | NE | NE | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 14 | NE | ENE | E | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 15 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 16 | NE | NE | E | Calmo | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 17 | ENE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 18 | ENE | E | E | E | OSO | O | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 19 | ENE | NE | ENE | E | OSO | SO | » | » | » | ONO | » | » | » | 1 |
| 20 | E | NE | E | NE | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 21 | NE | NE | NE | NE | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 22 | NE | NE | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 23 | NE | NE | ENE | Calmo | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 24 | ENE | NE | N | N | OSO | OSO | » | » | N | » | » | » | » | 1 |
| 25 | ENE | NE | NE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 26 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 27 | ENE | NE | ENE | NNE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 28 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 29 | NE | NE | NE | NE | OSO | SSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 30 | O | ENE | ONO | ONO | OSO | OSO | » | OSO | ONO | ONO | » | » | » | 1 |
| 31 | NE | NE | ENE | NE | OSO | SO | NE | » | » | » | | | | 1 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Maggio 1870.

### Nuvole

| | 9hm | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 100 | 0.7 | 70.0 | 100 | 0.7 | 70.0 | 100 | 0.7 | 70.0 | 100 | 0.6 | 60.0 | » | » | » | 100 | 0.6 | 60.0 |
| 2 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 6 | 54.0 | 90 | 6 | 54.0 | 30 | 5 | 15.0 | 40 | 0.5 | 20.0 | 50 | 5 | 25.0 |
| 3 | 10 | 5 | 5.0 | 20 | 4 | 8.0 | 100 | 5 | 50.0 | 95 | 5 | 47.5 | 50 | 5 | 25.0 | 50 | 5 | 25.0 |
| 4 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 98 | 7 | 68.6 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 5 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 4 | 40.0 | » | » | » | 5 | 4 | 2.0 |
| 6 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 4 | 40.0 | 20 | 4 | 8.0 | 40 | 5 | 20.0 | » | » | » | » | » | » |
| 7 | 10 | 5 | 5.0 | 80 | 5 | 40.0 | 70 | 6 | 42.0 | 4 | 5 | 2.0 | 2 | 3 | 0.6 | 70 | 5 | 35.0 |
| 8 | 30 | 2 | 6.0 | 15 | 2 | 3.0 | 4 | 3 | 1.2 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | 8 | 2 | 1.6 |
| 9 | 60 | 3 | 18.0 | 70 | 3 | 21.0 | 10 | 4 | 4.0 | 15 | 3 | 4.5 | 10 | 2 | 2.0 | » | » | » |
| 10 | 100 | 6 | 60.0 | 80 | 6 | 48.0 | 95 | 5 | 47.5 | 90 | 5 | 45.0 | 100 | 7 | 70.0 | 20 | 5 | 10.0 |
| 11 | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 | 40 | 5 | 20.0 | 70 | 5 | 35.0 | 70 | 5 | 35.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 12 | 40 | 6 | 24.0 | 40 | 6 | 24.0 | 40 | 5 | 20.0 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » |
| 13 | 10 | 3 | 3.0 | 10 | 4 | 4.0 | 10 | 2 | 2.0 | 20 | 2 | 4.0 | » | » | » | » | » | » |
| 14 | 10 | 2 | 2.0 | 10 | 2 | 2.0 | » | » | » | 5 | 2 | 1.0 | » | » | » | » | » | » |
| 15 | 2 | 3 | 0.6 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 16 | 2 | 4 | 0.8 | 2 | 4 | 0.8 | 8 | 4 | 3.2 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 17 | » | » | » | 10 | 3 | 3.0 | 70 | 3 | 21.0 | 50 | 3 | 15.0 | » | » | » | 60 | 3 | 18.0 |
| 18 | 90 | 5 | 45.0 | 95 | 5 | 47.5 | 95 | 5 | 47.5 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 5 | 45.0 | 90 | 5 | 45.0 |
| 19 | 90 | 5 | 45.0 | 95 | 5 | 47.5 | 100 | 5 | 50.0 | 95 | 5 | 47.5 | 90 | 6 | 54.0 | » | » | » |
| 20 | 90 | 3 | 27.0 | 50 | 4 | 20.0 | 60 | 5 | 30.0 | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | » | » | » |
| 21 | 15 | 4 | 6.0 | 5 | 6 | 3.0 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | » | » | » |
| 22 | » | » | » | » | » | » | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 23 | 60 | 3 | 18.0 | 60 | 4 | 24.0 | 60 | 4 | 24.0 | 80 | 3 | 24.0 | » | » | » | 5 | 4 | 2.0 |
| 24 | 5 | 5 | 2.5 | 50 | 5 | 25.0 | 60 | 5 | 30.0 | 60 | 5 | 30.0 | 10 | 4 | 4.0 | 15 | 4 | 6.0 |
| 25 | 70 | 3 | 21.0 | 20 | 4 | 8.0 | 30 | 5 | 15.0 | 40 | 4 | 16.0 | 98 | 5 | 49.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 26 | » | » | » | 10 | 6 | 6.0 | 10 | 6 | 6.0 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | » | » | » |
| 27 | » | » | » | 4 | 5 | 2.0 | 4 | 4 | 1.6 | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » | » | » | » |
| 28 | » | » | » | 4 | 5 | 2.0 | 4 | 5 | 2.0 | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » | » | » | » |
| 29 | » | » | » | 8 | 5 | 4.0 | 8 | 5 | 4.0 | 14 | 3 | 4.2 | » | » | » | » | » | » |
| 30 | 50 | 5 | 25.0 | 20 | 5 | 10.0 | 90 | 6 | 54.0 | 50 | 6 | 30.0 | » | » | » | 10 | 5 | 5.0 |
| 31 | 10 | 5 | 5.0 | 10 | 5 | 5.0 | 10 | 5 | 5.0 | 10 | 5 | 5.0 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » |
| M. | 41.4 | | 21.4 | 41.8 | | 22.0 | 46.2 | | 24.9 | 40.4 | | 19.5 | 21.9 | | 12.1 | 26.1 | | 13.5 |

### Medie barometriche.

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 753.62 | 753.56 | 753.08 | 753.14 | 753.70 | 753.86 | 753.49 | 753.17 |
| 2 | 53.38 | 53.09 | 52.60 | 52.43 | 52.89 | 52.60 | 52.84 | |
| 3 | 55.43 | 55.83 | 55.02 | 55.84 | 56.60 | 56.35 | 55.85 | 757.46 |
| 4 | 59.31 | 59.24 | 58.84 | 58.84 | 59.11 | 59.01 | 59.06 | |
| 5 | 55.60 | 55.58 | 54.90 | 54.89 | 55.47 | 55.19 | 55.27 | 755.37 |
| 6 | 55.75 | 55.63 | 55.08 | 55.00 | 55.72 | 55.61 | 55.47 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 16.12 | 17.46 | 17.26 | 16.24 | 15.46 | 14.70 | 16.20 | 16.89 |
| 2 | 17.60 | 18.26 | 19.18 | 18.10 | 16.62 | 15.74 | 17.57 | |
| 3 | 19.54 | 19.90 | 20.30 | 19.28 | 16.64 | 16.76 | 18.89 | 20.17 |
| 4 | 22.04 | 22.52 | 22.86 | 21.90 | 20.38 | 19.14 | 21.46 | |
| 5 | 23.80 | 24.56 | 25.44 | 24.48 | 21.70 | 20.54 | 23.41 | 23.30 |
| 6 | 24.25 | 24.23 | 24.45 | 23.57 | 21.90 | 20.67 | 23.18 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 81.0 | 75.8 | 75.6 | 80.0 | 82.0 | 85.4 | 80.0 | 77.1 |
| 2 | 72.6 | 76.6 | 68.6 | 71.4 | 76.6 | 79.8 | 74.2 | |
| 3 | 63.8 | 65.2 | 64.6 | 71.2 | 77.6 | 74.0 | 69.4 | 69.3 |
| 4 | 61.2 | 66.8 | 63.0 | 72.4 | 77.2 | 73.8 | 69.1 | |
| 5 | 57.4 | 57.2 | 54.2 | 62.4 | 72.8 | 66.8 | 61.8 | 65.2 |
| 6 | 60.8 | 65.7 | 65.5 | 69.2 | 74.7 | 75.2 | 68.5 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 11.14 | 11.30 | 11.08 | 11.05 | 10.81 | 10.68 | 11.01 | 11.05 |
| 2 | 10.84 | 11.91 | 11.30 | 11.04 | 10.75 | 10.63 | 11.08 | |
| 3 | 10.72 | 11.17 | 11.67 | 11.86 | 11.64 | 10.54 | 11.27 | 12.18 |
| 4 | 12.02 | 13.41 | 13.02 | 14.14 | 13.83 | 12.15 | 13.10 | |
| 5 | 12.50 | 13.02 | 12.99 | 14.02 | 14.10 | 12.11 | 13.12 | 13.84 |
| 6 | 13.60 | 15.07 | 15.29 | 15.00 | 14.74 | 13.73 | 14.57 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 754.77 | 754.89 | 752.11 | 751.42 |
| 2 | 55.01 | | 50.72 | |
| 3 | 57.29 | 758.43 | 53.38 | 755.83 |
| 4 | 59.57 | | 58.28 | |
| 5 | 55.95 | 756.26 | 54.55 | 754.54 |
| 6 | 56.57 | | 54.53 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 18.18 | 18.87 | 14.30 | 14.16 |
| 2 | 19.56 | | 14.02 | |
| 3 | 20.96 | 22.42 | 16.20 | 16.93 |
| 4 | 23.88 | | 17.66 | |
| 5 | 26.06 | 25.66 | 19.24 | 19.56 |
| 6 | 25.25 | | 19.87 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.37 | 1.27 | 0.87 | 2.51 | 3.45 |
| 2 | 0.58 | 2.28 | 1.53 | 4.38 | |
| 3 | 1.17 | 3.52 | 2.05 | 6.74 | 6.07 |
| 4 | 0.72 | 2.60 | 2.08 | 5.40 | |
| 5 | 0.87 | 3.53 | 2.74 | 7.14 | 7.07 |
| 6 | 1.34 | 3.63 | 2.03 | 7.00 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Maggio 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 6.7 | 6.4 | 6.8 | 7.0 | 7.1 | 5.7 | 3.7 | 6.2 | 6.2 |
| 2 | 6.7 | 5.7 | 7.3 | 7.2 | 6.1 | 5.0 | 4.4 | 6.1 | |
| 3 | 7.0 | 4.9 | 6.1 | 6.7 | 5.9 | 4.3 | 5.0 | 5.7 | 5.0 |
| 4 | 5.2 | 2.9 | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 2.8 | 2.8 | 4.2 | |
| 5 | 6.2 | 4.0 | 4.8 | 5.9 | 4.3 | 4.0 | 1.2 | 4.3 | 4.5 |
| 6 | 5.8 | 4.1 | 5.3 | 5.9 | 4.8 | 5.8 | 1.8 | 4.8 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 5.28 | 5.64 |
| 2 | 0.36 | |
| 3 | » | 0.00 |
| 4 | » | |
| 5 | » | 0.00 |
| 6 | » | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 7.2 | 10.2 | 12.6 | 4.7 | 6.0 | 6.6 | 7.9 | 8.1 |
| 2 | 7.7 | 11.7 | 13.0 | 7.5 | 4.1 | 5.3 | 8.2 | |
| 3 | 16.0 | 16.6 | 20.5 | 13.3 | 6.8 | 6 8 | 13 3 | 10.3 |
| 4 | 7.8 | 11.2 | 11.2 | 3.5 | 5.4 | 4.9 | 7.3 | |
| 5 | 7.1 | 11.6 | 13.2 | 5.4 | 3.7 | 8.2 | 8.2 | 9.6 |
| 6 | 9.7 | 10.7 | 22.4 | 12.5 | 3.4 | 6.8 | 10.9 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1 | 2 | 8 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | NE |
| 2 | 1 | 1 | 16 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | NE |
| 3 | 0 | 1 | 11 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | NE |
| 4 | 0 | 0 | 8 | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | NE |
| 5 | 2 | 0 | 11 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | NE |
| 6 | 0 | 1 | 16 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 11 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | NE |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 2 | 3 | 24 | 6 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 | NE |
| 2 | 0 | 1 | 19 | 5 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 | NE |
| 3 | 2 | 1 | 27 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 20 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | NE |
| Tot. | 4 | 5 | 70 | 20 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 47 | 5 | 7 | 1 | 1 | 11 | NE |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 18.4 | 18.0 | 2.0 | 15.4 | 63.0 | 39.0 | 26.0 | 42.9 |
| 2 | 40.0 | 31.0 | 60.2 | 69.8 | 77.6 | 80.4 | 59.9 | |
| 3 | 87.6 | 87.0 | 82.0 | 80.0 | 86.0 | 80.0 | 83.8 | 67.8 |
| 4 | 45.6 | 49.6 | 33.4 | 48.0 | 64.0 | 70.0 | 51.8 | |
| 5 | 70.0 | 73.0 | 66.2 | 61.0 | 78.4 | 76.0 | 70.8 | 80.5 |
| 6 | 90.0 | 90.7 | 79.0 | 83.7 | 99.7 | 98.3 | 90 2 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 56.7 | 54.4 | 62.8 | 46.2 | 20.4 | 34.4 | 45.8 | 32.7 |
| 2 | 27.8 | 30.4 | 20.5 | 14.4 | 14.5 | 9.3 | 19.5 | |
| 3 | 5.9 | 6.5 | 8.4 | 8.5 | 7.0 | 12.0 | 8.1 | 15.2 |
| 4 | 23.6 | 23.8 | 30.3 | 24.0 | 19.8 | 12.6 | 22.4 | |
| 5 | 9.5 | 12.0 | 15.5 | 15.5 | 10.6 | 11.6 | 12.4 | 8.8 |
| 6 | 5.0 | 4.8 | 12.1 | 8.5 | 0.1 | 0.8 | 5.2 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0 | 1 | 4 | 3 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | » | 0 |
| 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | » | 1 |
| 4 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | 0 |
| 5 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | 0 |
| 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | » | 0 |
| Totale | 19 | 5 | 7 | 4 | 13 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 755.33
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 755.23

Differenza . . . . . 0.10

Termometro centigrado . . . . . 20.10
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 19.60

Differenza . . . . . 0.50

Tensione dei vapori . . . . . 12.36
Umidità relativa . . . . . 70.5
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 5.53
Serenità . . . . . 63.7
Massa delle nubi. . . . . 18.9
Ozono . . . . . 5.2

Forza del vento in Chilometri . . . . . 9.3
Vento predominante . . . . . NE

Massima temperatura nel giorno 30 . . . . . +27.8
Minima nel giorno 3 . . . . . 13.0
Escursione termometrica . . . . . 14.8
Massima altezza barometrica nel giorno 14. . 761.45
Minima nel giorno 11 . . . . . 745.41
Escursione barometrica . . . . . 16.04
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 172.80
Totale della pioggia . . . . . 5.64

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 6 — Vol. VI. Giugno 1870

## Osservazioni della Cometa Winnecke fatte all'Osservatorio di Palermo

DALL'A. A. P. *TACCHINI*.

Le osservazioni di questa cometa incominciano dal 27 giugno soltanto, in causa delle ritardate comunicazioni, che per posta ci arrivano sempre tardi; nel caso di scoperta di comete o di piccoli pianetini sarebbe assai utile un avviso più pronto e il telegrafico meglio di ogni altro; almeno potrebbe farsi l'annunzio telegrafico all'osservatorio di Parigi, dal quale a mezzo del bullettino meteorologico giornaliero si potrebbero avere le notizie prontamente, mentre che col sistema in uso agli osservatori lontani e specialmente a quelli delle isole giungono sempre con ritardo.

Le osservazioni di questa cometa furono eseguite per differenza ai micrometri circolari del grande rifrattore di Merz. Il nostro equatoriale ha due soli micrometri circolari, i di cui raggi furono determinati con osservazioni di stelle, che diedero i seguenti risultati:

| *Anello maggiore* | *Anello minore* |
|---|---|
| Raggio interno = 8′ 31″,8 | Raggio interno = 4′ 59″,6 |
| » esterno = 9 18,1 | » esterno = 4 5,9 |

La cometa fu sempre debole, ma presentava un centro lucido, al quale venivano riferite le posizioni.

La nebulosità della cometa si allungava dalla parte opposta al sole per 4′ ½ ed era divisa in due pennacchi; dopo la notte del 30 giugno queste particolarità non furono più rimarcate con egual distinzione.

Le stelle di confronto *a* ed *h* non essendo state trovate nei nostri cataloghi ne diamo la posizione prossima ricavata dall'Equatoriale.

$\alpha\ a = 1^h\ 36^m\ 55^s$ $\delta\ a = +\ 14^\circ\ 41'\ 57''$
$\alpha\ h = 2\ \ 34\ \ 41$ $\delta\ h = -\ \ 0\ \ 38\ \ 48$

## Osservazioni della Cometa Winnecke fatte all'Equatoriale di Merz

DALL'ASTR. *P. TACCHINI*

| 1870 | TEMPO MEDIO DI PALERMO | $\alpha$ ☾ — $\alpha$ S | $\delta$ ☾ — $\delta$ S | NUMERO DEI CONFRONTI | $\alpha$ ☾ | $\delta$ ☾ | STELLA DI CONFRONTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Giugno | | | | | | | |
| 27 | $14^h\ 45^m\ 8^s4$ | $+\ 1^m\ 30^s77$ | $+\ 1'\ 26''0$ | 12 | » | » | *a* |
| 28 | 14 49 5,1 | — 1 38,38 | — 3 39,6 | 8 | $1^h\ 41^m\ 28^s24$ | $+13^\circ\ 38'\ 11''8$ | *b* |
| 29 | 14 55 16,1 | + 4 1,83 | — 4 13,2 | 6 | 1 44 41,77 | +12 28 13,3 | *c* |
| 30 | 14 49 10,2 | — 0 37,30 | + 2 52,1 | 11 | 1 48 5,97 | +11 12 58,0 | *d* |
| Luglio | | | | | | | |
| 1 | 14 37 18,7 | + 4 13,56 | + 7 54,9 | 8 | 1 51 42,72 | + 9 51 23,7 | *e* |
| 2 | 14 35 18,3 | + 1 45,72 | —12 9,1 | 10 | 1 55 38,19 | + 8 22 42,4 | *f* |
| 5 | 14 42 19,9 | + 0 57,22 | — 7 39,4 | 9 | 2 9 19,86 | + 3 7 17,5 | *g* |
| 5 | 15 22 4,0 | + 1 5,56 | —11 38,4 | 5 | 2 9 28,20 | + 3 3 18,5 | |
| 7 | 15 21 4,5 | + 1 19,39 | — 4 39,8 | 4 | » | » | *h* |

*Stelle di confronto*

| | | $\alpha$ | $\delta$ | |
|---|---|---|---|---|
| Posizioni medie al principio del 1870 | *b* | $1^h\ 43^m\ 6^s44$ | $+\ 13^\circ\ 41'\ 53''5$ | 3344 Lalande |
| | *c* | 1 40 39,75 | +12 32 28,3 | 716 Hora I Weiss. |
| | *d* | 1 48 43,11 | +11 10 6,8 | 858 id. id. |
| | *e* | 1 47 28,98 | + 9 43 29,0 | 3502 Lalande |
| | *f* | 1 53 52,29 | + 8 34 51,3 | 944 Hora I Weiss. |
| | *g* | 2 8 22,82 | + 3 14 56,0 | 104 Hora II Weiss. |

## RIVISTA METEOROLOGICA

Il giugno che in diverse parti d'Italia e fuori trascorse nel suo principio cattivo e temporalesco, da noi è stato variabilissimo, ma solo nei primi due giorni cadde pioggia relativamente abbondante, e scarsa nel 10. La prima decade è quella che presenta una marcata incostanza nei diversi elementi meteorici, ma scorso questo periodo le vicissitudini atmosferiche nulla offrono di positivo cambiamento, se se ne eccettuino quelle momentanee apparenze temporalesche che scompaiono dopo breve momento di durata. La pressione piuttosto bassa ed oscillante nella prima decade rialza e tocca il massimo nel giorno 12; dal qual punto mantenendosi sempre sulla normale, scende lentamente e gradatamente sino alla fine del mese. Gli estremi barometrici furono i seguenti:

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| 29 maggio | 758,$^{mm}$42 | | | |
| | | 2 giugno | 752,$^{mm}$39 | 6,$^{mm}$03 |
| 4 giugno | 756,23 | | | 3,84 |
| | | 6 | 749,48 | 6,75 |
| 7 | 755,31 | | | 5,83 |
| | | 9 | 750,09 | 5,22 |
| 12 | 759,99 | | | 9,90 |
| | | 19 | 754,52 | 5,47 |
| 20 | 758,08 | | | 3,56 |
| | | 26 | 751,24 | 6,84 |
| 27 | 755,51 | | | 4,27 |
| | | 30 | 752,45 | 3,06 |

Le onde di depressione si mantennero nei limiti dell'ampiezza ordinaria, e la stessa escursione mensile di 10$^{mm}$,51 è assai regolare. La temperatura procedè con estrema regolarità, solo nel 30, sotto l'influenza di una intensa corrente di scirocco, il termometro segnò 37°,7, nel qual giorno fu minima l'umidità e minimo l'ozono; e ad onta che questo in ogni caso presenti uno stretto legame colla velocità dell'aria come abbiam sempre notato, pure spostandosi dall'ordinario andamento segue la secchezza dell'aria. La serenità nel cielo fu predominante; tolto il giorno 10 nel quale il mare si mostrò agitato nel resto del mese si mantenne sempre tranquillo; come pure regolari spirarono i venti colla consueta predominanza del NE. La pioggia sta di 3,$^{mm}$8 al disotto della normale; e questa quantità aggiunta all'altra mancanza di pioggia dei mesi passati, aumenta per noi sempre più lo stato secco della stagione che corre.

## NOTE

1. Nel mattino variabile, a sera coperto, ed alle $9^h$ $15^m$ s. pioggia forte per pochi minuti.
2. Cielo variabile nel mattino. Ad $1^h$ $15^m$ p. m. temporale con pioggia impetuosa, lampi e tuoni che replicansi alle $2^h$, alle $3^h$ e $15^m$ ed alle $5^h$ $30^m$.
3, 4. Variabile, mare calmo, venti regolari.
5. Sino a sera cielo coperto da nubi temporalesche. Dopo le $3^h$ p. m. pioggia per pochi minuti, e poscia continua piovigginoso. Alle $9^h$ p. m. completamente sereno, ed alle $11^h$ $30^m$ vento forte del 3° quadrante.
6. Cielo coperto variabile e piovigginoso nelle ore meridiane; a tarda sera bello, mare un po' agitato.
7. Variabile dopo il mezzodì, poscia coperto; venti regolari, mare calmo.
8. Giornata sempre coperta e piuttosto calda, venti regolari, mare tranquillo.
9. Nebbie nel mattino; dopo il mezzodì cielo coperto temporalesco con minaccia di pioggia e poche gocce; così pure nella sera il cielo oscuro è rischiarato ad intervalli da lampi e goccie.
10. Nel mattino pioggia; il cielo si mantiene coperto sin oltre le $3^h$ p. m., poi bello ed a sera sereno; mare agitato.
11. Nella sera variabile coperto, mare calmo, venti regolari.
12. Bello nel mattino, a sera coperto da nubi temporalesche da SE., mare calmo, venti piuttosto forti nel giorno.
13. Tempo bello, venti regolari e piuttosto forti nelle ore meridiane, mare calmo.
14, 15. Giornata nebbiosa, venti regolari, mare calmo.
16. Giornata variabile coperta; alle $2^h$ p. m. tuoni e minaccia di pioggia; nebbie, caligine.
17. Cielo variabile coperto, venti regolari, mare calmo.
18, 19. Bello, mare calmo, venti regolari.
20. Dopo il mezzodì il cielo s'intorbida, ed alle $3^h$ $15^m$ si copre interamente; si odono scariche lontane, ma sul tramonto mano mano il cielo torna sereno e succede una bella notte.
21. Tempo bello; verso le $3^h$ p. m. cielo nuvoloso e tuoni, poi dopo le $6^h$ p. m. sereno, venti regolari.
22, 23, 24. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
25. Giornata calda, ed a sera aria sciroccale.
26. Giornata calda, venti forti dopo il mezzodì ed aria caliginosa, mare tranquillo.
27, 28. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
29. Giornata calma e calda; verso le $2^h$ p. m. mare un po' mosso.
30. Corrente intensa di scirocco, temperatura elevata, venti forti, mare tranquillo.— È notevole la grande trasparenza dell'aria che dà ai monti ed ai campi un carattere differente dell'ordinario ed un rilievo rarissimo ad osservarsi.

## Osservazioni Meteorologiche del Giugno 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 753.57 | 753.79 | 753.51 | 753.00 | 754.56 | 753.09 | 754.60 | 753.00 | 24.3 | 24.5 | 24.8 | 24.5 | 23.1 | 21.9 | 25.0 | 20.1 |
| 2 | 53.09 | 52.80 | 52.65 | 53.04 | 53.40 | 53.31 | 53.51 | 52.39 | 24.9 | 25.2 | 24.6 | 21.5 | 20.7 | 20.3 | 25.3 | 20.2 |
| 3 | 53.67 | 54.00 | 54.12 | 54.23 | 55.31 | 55.62 | 55.62 | 53.31 | 22.7 | 23.3 | 23.1 | 22.7 | 21.0 | 19.5 | 24.4 | 19.2 |
| 4 | 56.23 | 56.00 | 55.33 | 55.63 | 55.78 | 55.58 | 56.23 | 54.60 | 22.7 | 23.3 | 24.0 | 23.0 | 22.3 | 20.4 | 24.2 | 19.0 |
| 5 | 54 89 | 54.18 | 52.60 | 52.50 | 52.50 | 51.03 | 55.58 | 51.03 | 23.0 | 23.6 | 23.3 | 22.8 | 22.1 | 20.7 | 24.3 | 18.9 |
| 6 | 50.56 | 51.30 | 51.74 | 52.38 | 54.13 | 54.20 | 54.20 | 49.48 | 23.7 | 24.9 | 24.3 | 23.1 | 21.2 | 19.4 | 25.6 | 19.4 |
| 7 | 55 11 | 54.96 | 55.12 | 55.07 | 55 30 | 54.56 | 55.31 | 54.20 | 22.8 | 22.8 | 23.6 | 23 1 | 23.0 | 21.9 | 24.1 | 17.7 |
| 8 | 54.74 | 54.07 | 53.33 | 52.70 | 53.06 | 52.76 | 54.90 | 52.66 | 23.6 | 25.5 | 25.8 | 24.3 | 23.0 | 22.7 | 26.3 | 20.7 |
| 9 | 52.02 | 51.56 | 51.73 | 50.70 | 51.66 | 51.19 | 52.76 | 50.09 | 25.2 | 25.1 | 26.3 | 23.7 | 23.3 | 24.1 | 26.4 | 21.6 |
| 10 | 51.83 | 52.28 | 52.46 | 53.27 | 54.07 | 54.55 | 54.55 | 51.19 | 22.5 | 25.1 | 23.3 | 22.8 | 21.3 | 20.2 | 25.1 | 20.0 |
| 11 | 56.52 | 56.92 | 56.28 | 57.65 | 58.59 | 59.24 | 59.24 | 54.55 | 23.0 | 24.2 | 24.9 | 24.0 | 22.4 | 20.5 | 25.1 | 19.6 |
| 12 | 59.84 | 59.81 | 59.35 | 59.30 | 59.99 | 59.85 | 59.99 | 59.24 | 22.8 | 27.7 | 23.9 | 23.1 | 22.1 | 20.9 | 24.2 | 18.5 |
| 13 | 59.55 | 59.54 | 59.15 | 59.03 | 59.13 | 58.95 | 59.85 | 58.95 | 22.3 | 22.7 | 23.4 | 22.7 | 21.4 | 19.7 | 23.8 | 19.7 |
| 14 | 58.34 | 58.55 | 57.85 | 57.76 | 58.26 | 57.60 | 58.95 | 57.60 | 23.0 | 23.5 | 24.3 | 23.3 | 22.5 | 20.3 | 24.5 | 18.8 |
| 15 | 58.35 | 58.54 | 58.25 | 58.29 | 58.92 | 58.82 | 58.92 | 57.60 | 24.9 | 24.0 | 24.5 | 24.0 | 23.3 | 21.6 | 25.1 | 20.0 |
| 16 | 58.13 | 58.26 | 58.00 | 57.85 | 58.45 | 58.02 | 58.82 | 57.85 | 24.8 | 24.6 | 24.5 | 24.6 | 23.7 | 22.1 | 25.5 | 20.0 |
| 17 | 57.74 | 57.74 | 57.22 | 56.73 | 57.41 | 56.74 | 58.02 | 56.73 | 24.0 | 24.6 | 24.6 | 23.9 | 22.8 | 21.9 | 25.6 | 20.1 |
| 18 | 56.81 | 56.54 | 56.30 | 55.59 | 56.56 | 56.41 | 56.84 | 55.50 | 24.3 | 24.9 | 25.2 | 24.3 | 22.8 | 21.5 | 25.4 | 20.2 |
| 19 | 55 52 | 55.59 | 55.63 | 54.67 | 56.48 | 56.45 | 56.48 | 54.52 | 23.8 | 23.7 | 26.0 | 24.8 | 24.0 | 23.0 | 26.1 | 20.2 |
| 20 | 57.17 | 57.53 | 57.57 | 57.39 | 57.98 | 58.08 | 58.08 | 56.43 | 24.9 | 24.8 | 25.0 | 24.9 | 23.8 | 22.1 | 26.7 | 21.0 |
| 21 | 57.73 | 57.67 | 57.28 | 56.68 | 57.26 | 56.75 | 58.08 | 56.75 | 24.8 | 24.9 | 25.5 | 25.7 | 23.9 | 22.5 | 26.1 | 20.9 |
| 22 | 56.58 | 55.94 | 55.11 | 54.70 | 55.31 | 54.57 | 56.75 | 54.57 | 24.9 | 24.9 | 25.4 | 25.1 | 23.6 | 22.1 | 25.7 | 21.5 |
| 23 | 54.89 | 54.84 | 54.31 | 54.31 | 55.28 | 55.11 | 56.02 | 54.31 | 25.7 | 25.2 | 26.6 | 25.8 | 24.3 | 22.7 | 26.6 | 20.8 |
| 24 | 55.76 | 55.63 | 55.22 | 54.79 | 54.81 | 54.51 | 55.76 | 54.51 | 25.8 | 25.8 | 26.1 | 25.2 | 24.8 | 23.4 | 26.2 | 21.8 |
| 25 | 54.08 | 53.77 | 53.20 | 53.00 | 53.18 | 52.89 | 54.51 | 52.89 | 27.3 | 28.8 | 28.5 | 27.9 | 26.3 | 27.0 | 29.8 | 22.6 |
| 26 | 53.39 | 53.46 | 54.12 | 54.07 | 54.98 | 55.30 | 55.30 | 51.24 | 29.2 | 27.7 | 27.0 | 25.7 | 23.7 | 21.6 | 29.4 | 21.6 |
| 27 | 55.32 | 55.51 | 55.06 | 54.74 | 54.81 | 54.56 | 55.51 | 54.56 | 25.4 | 25.5 | 26.3 | 26.6 | 23.7 | 22.5 | 27.0 | 20.6 |
| 28 | 54.39 | 54.31 | 53.98 | 53 96 | 54.52 | 54.20 | 55.09 | 53.88 | 25.4 | 25.3 | 25.7 | 26.0 | 24.0 | 21.5 | 26.7 | 21.0 |
| 29 | 54.06 | 54.31 | 54.27 | 54.14 | 54.79 | 54.41 | 54.79 | 53.63 | 26.7 | 28.1 | 27.6 | 28.2 | 25.7 | 24.6 | 28.4 | 20.9 |
| 30 | 53.84 | 53.66 | 53.30 | 54.20 | 55.23 | 55.01 | 55.23 | 52.45 | 32.7 | 36.2 | 36.9 | 33.9 | 31.5 | 28.7 | 37.7 | 24.4 |
| M. | 55.46 | 55.43 | 55.13 | 55.08 | 55.75 | 55.45 | 56 31 | 54.32 | 24.70 | 25.18 | 25.50 | 24.71 | 23.38 | 22.04 | 26.23 | 20.37 |

## Osservazioni Meteorologiche del Giugno 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 12.59 | 14.29 | 15.30 | 15.14 | 15.09 | 14.57 | 55 | 63 | 66 | 66 | 71 | 75 | Cop. | Nuv. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Misto |
| 2 | 15.24 | 15.91 | 17.63 | 16.14 | 14.92 | 14.42 | 65 | 67 | 76 | 85 | 82 | 81 | Misto | Cop. | Cop.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Bello |
| 3 | 13.76 | 12.91 | 13.45 | 13.76 | 14.74 | 13.82 | 67 | 61 | 64 | 67 | 79 | 82 | Misto | Cop. | Misto | Nuv. | Bello | Lucido |
| 4 | 15.40 | 15.88 | 15.79 | 14.94 | 15.31 | 14.69 | 75 | 75 | 71 | 72 | 77 | 82 | Nuv. | Bello | Bello | Cop. | Cop. | Lucido |
| 5 | 16.06 | 15.87 | 15.88 | 15.28 | 15.77 | 11.80 | 77 | 73 | 75 | 74 | 80 | 65 | Nuv. | Nuv. | Cop. | Cop. | Lucido | Lucido |
| 6 | 13.08 | 13.55 | 12.71 | 14.65 | 12.62 | 11.84 | 60 | 58 | 56 | 70 | 67 | 70 | Cop. | Cop. | Cop. v. | Cop. | Bello | Lucido |
| 7 | 13.22 | 15.28 | 16.90 | 16.35 | 16.06 | 16.68 | 64 | 74 | 78 | 78 | 77 | 85 | Lucido | Bello | Nuv. | Cop. | Osc. | Cop. |
| 8 | 15.18 | 13.35 | 15.14 | 16.47 | 16.06 | 15.34 | 70 | 55 | 61 | 73 | 77 | 74 | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 9 | 16.39 | 16.22 | 17.01 | 12.72 | 17.08 | 15.90 | 68 | 69 | 67 | 81 | 80 | 71 | Nuv. | Nebb. | Cop. | Nebb. | Osc. | Osc. |
| 10 | 15.46 | 16.86 | 14.76 | 13.22 | 11.94 | 11.86 | 76 | 71 | 70 | 64 | 63 | 67 | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello | Bello |
| 11 | 10.76 | 12.36 | 11.14 | 11.06 | 14.75 | 12.74 | 52 | 55 | 48 | 50 | 73 | 71 | Bello | Bello | Bello | Nuv. | Cop. | Lucido |
| 12 | 11.27 | 14.08 | 15.00 | 14.26 | 14.93 | 15.18 | 54 | 69 | 68 | 67 | 76 | 83 | Lucido | Lucido | Lucido | Bello | Cop. v. | Cop. |
| 13 | 15.98 | 15.73 | 15.99 | 15.40 | 14.71 | 12.62 | 80 | 77 | 75 | 75 | 78 | 74 | Bello | Lucido | Bello | Nebb. | Lucido | Lucido |
| 14 | 15.38 | 16.61 | 16.65 | 16.46 | 15.86 | 13.17 | 74 | 77 | 74 | 78 | 78 | 74 | Lucido | Nebb. | Nuv. | Nebb. | Bello | Nebb. |
| 15 | 15.24 | 17.12 | 15.14 | 18.00 | 17.62 | 15.41 | 65 | 77 | 66 | 81 | 83 | 80 | Lucido | Bello | Bello | Nebb. | Bello | Cop. |
| 16 | 17.05 | 17.87 | 18.60 | 18.96 | 17.89 | 13.71 | 73 | 78 | 81 | 82 | 82 | 79 | Cop. | Misto | Osc. | Cop. | Cop. | Misto |
| 17 | 17.54 | 17.63 | 17.63 | 17.25 | 16.53 | 17.08 | 79 | 76 | 76 | 78 | 80 | 87 | Misto | Misto | Cop. | Nuv. | Nuv. | Bello |
| 18 | 15.44 | 13.99 | 15.51 | 14.92 | 15.78 | 16.70 | 68 | 59 | 65 | 66 | 76 | 88 | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Bello | Bello |
| 19 | 16.09 | 16.43 | 15.08 | 16.69 | 15.79 | 15.78 | 73 | 75 | 60 | 72 | 71 | 76 | Bello | Lucido | Nuv. | Nebb. | Bello | Lucido |
| 20 | 16.10 | 17.57 | 16.92 | 17.69 | 17.48 | 15.49 | 69 | 75 | 72 | 75 | 80 | 79 | Lucido | Bello | Cop. | Cop. | Bello | Lucido |
| 21 | 17.05 | 17.87 | 18.41 | 18.54 | 17.60 | 16.71 | 73 | 76 | 76 | 76 | 80 | 82 | Lucido | Bello | Nuv. | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 22 | 18.05 | 18.72 | 17.81 | 17.57 | 16.72 | 14 61 | 77 | 79 | 74 | 74 | 77 | 74 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 23 | 16.14 | 17.69 | 15.94 | 18.23 | 17.82 | 16.19 | 66 | 74 | 62 | 74 | 78 | 78 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 24 | 16.16 | 17.05 | 17.14 | 18.79 | 18.84 | 17.49 | 69 | 73 | 68 | 79 | 81 | 81 | Lucido | Bello | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido |
| 25 | 17.80 | 17.81 | 18.00 | 18.81 | 15.24 | 12.43 | 66 | 60 | 62 | 67 | 60 | 47 | Lucido | Bello | Nuv. | Lucido | Lucido | Lucido |
| 26 | 13.45 | 14.91 | 15.51 | 14.41 | 13.30 | 12.99 | 45 | 54 | 59 | 59 | 61 | 68 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 27 | 14.31 | 16.20 | 15.71 | 15.05 | 15.29 | 14.20 | 60 | 66 | 61 | 58 | 70 | 70 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 28 | 15.45 | 16.39 | 16.14 | 16.83 | 16.65 | 12.44 | 64 | 68 | 66 | 67 | 75 | 65 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 29 | 13.28 | 14.13 | 17.12 | 18.18 | 17.62 | 16.75 | 51 | 50 | 62 | 63 | 72 | 72 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 30 | 12.65 | 11.53 | 11.53 | 12.15 | 11.63 | 18.90 | 34 | 27 | 27 | 31 | 34 | 64 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Bello | Lucido |
| M. | 15.05 | 15.73 | 15.85 | 15.93 | 15.72 | 14.78 | 65.6 | 67.0 | 66.2 | 70.1 | 73.9 | 74.8 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Giugno 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-7h | 7-3 | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.06 | 3.65 | 1.18 | 4.89 | 10.5 | 10.4 | 8.9 | 6.8 | 15.3 | 0.0 | 7.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 |
| 2 | 0.70 | 1.31 | 0.00 | 2.01 | 13.1 | 14.1 | 5.6 | 6.1 | 6.6 | 0.0 | 6.0 | 4.0 | 6.0 | 5.5 | 4.0 | 3.0 | 1.5 |
| 3 | 0.13 | 3.47 | 2.86 | 6.46 | 6.2 | 15.5 | 18.1 | 5.6 | 12.9 | 8.7 | 5.5 | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 5.0 | 4.5 | 1.5 |
| 4 | 0.22 | 3.30 | 2.85 | 6.37 | 11.1 | 20.9 | 16.1 | 8.1 | 3.2 | 8.7 | 6.0 | 2.0 | 4.5 | 6.0 | 4.5 | 5.0 | 1.0 |
| 5 | 0.45 | 3.90 | 1.05 | 5.40 | 10.7 | 19.7 | 21.1 | 12.1 | 3.6 | 48.4 | 6.0 | 4.5 | 3.0 | » | » | » | » |
| 6 | 1.95 | 4.12 | 2.49 | 8.56 | 32.2 | 21.1 | 34.0 | 21.3 | 4.6 | 6.0 | » | » | 6.5 | 6.5 | 5.5 | 6.0 | 1.5 |
| 7 | 1.04 | 3.03 | 1.17 | 5.24 | 10.5 | 17.9 | 19.5 | 16.9 | 3.6 | 0.0 | 6.5 | 4.0 | 5.5 | 6.5 | 5.5 | 6.0 | 1.0 |
| 8 | 1.06 | 2.19 | 1.52 | 4.77 | 4.9 | 7.9 | 9.5 | 4.3 | 3.0 | 4.0 | 6.5 | 1.5 | 3.5 | 6.0 | 5.0 | 2.5 | 0.5 |
| 9 | 0.58 | 3.45 | 1.58 | 5.61 | 8.9 | 20.2 | 7.2 | 6.8 | 5.0 | 3.8 | 5.0 | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 2.0 | 2.0 |
| 10 | 0.87 | 2.67 | 3.36 | 6.90 | 14.7 | 33.8 | 48.8 | 20.1 | 8.9 | 16.7 | 6.0 | 3.0 | 5.0 | 7.0 | 6.0 | 5.5 | 2.0 |
| 11 | 0.64 | 5.00 | 2.14 | 7.78 | 10.6 | 23.0 | 14.1 | 3.2 | 2.8 | 2.0 | 8.5 | 4.0 | 5.5 | 6.5 | 6.0 | 3.0 | 1.0 |
| 12 | 1.61 | 3.45 | 2.07 | 7.13 | 14.7 | 24.7 | 20.5 | 18.9 | 5.0 | 7.5 | 6.5 | 3.0 | 5.5 | 6.5 | 5.5 | 5.0 | 5.0 |
| 13 | 0.73 | 3.50 | 2.29 | 6.52 | 13.9 | 19.4 | 20.5 | 12.3 | 8.9 | 8.6 | 6.5 | 4.5 | 4.5 | 7.0 | 5.5 | 5.5 | 0.5 |
| 14 | 0.69 | 3.27 | 2.20 | 6.16 | 18.5 | 10.5 | 20.9 | 4.5 | 5.6 | 5.9 | 5.5 | 3.5 | 6.5 | 7.0 | 6.5 | 1.5 | 3.0 |
| 15 | 0.50 | 3.45 | 1.65 | 5.60 | 6.7 | 17.5 | 19.5 | 4.3 | 5.2 | 6.5 | 5.0 | 1.5 | 5.0 | 6.0 | 6.0 | 3.5 | 0.5 |
| 16 | 1.20 | 2.50 | 1.62 | 5.32 | 15.5 | 20.6 | 16.4 | 17.0 | 0.0 | 7.7 | 5.5 | 3.0 | 3.0 | 6.0 | 5.0 | 6.0 | 0.5 |
| 17 | 0.98 | 3.00 | 1.32 | 5.30 | 12.9 | 22.2 | 17.1 | 12.7 | 7.6 | 6.5 | 5.5 | 2.5 | 3.0 | 5.5 | 4.5 | 4.5 | 0.5 |
| 18 | 0.73 | 3.65 | 1.99 | 6.37 | 13.1 | 18.1 | 18.5 | 13.1 | 7.8 | 6.9 | 5.5 | 3.0 | 3.0 | 6.5 | 5.5 | 6.5 | 0.5 |
| 19 | 1.29 | 3.67 | 3.03 | 7.99 | 9.9 | 7.1 | 11.9 | 10.3 | 2.2 | 5.4 | 5.5 | 3.5 | 3.0 | 5.5 | 4.0 | 6.0 | 0.5 |
| 20 | 0.42 | 3.53 | 1.49 | 5.44 | 12.5 | 17.9 | 13.7 | 6.2 | 5.0 | 9.5 | 5.5 | 3.0 | 5.0 | 6.0 | 3.5 | 4.5 | 0.5 |
| 21 | 1.18 | 3.53 | 2.17 | 6.70 | 8.1 | 16.1 | 13.3 | 5.2 | 12.9 | 9.5 | 5.0 | 3.5 | 4.5 | 5.5 | 5.0 | 5.0 | 0.5 |
| 22 | 0.98 | 3.70 | 1.70 | 6.38 | 18.5 | 8.9 | 18.5 | 16.7 | 9.3 | 8.3 | 5.5 | 4.0 | 6.0 | 5.5 | 4.0 | 5.0 | 1.0 |
| 23 | 1.45 | 3.65 | 1.90 | 7.00 | 15.5 | 11.8 | 16.9 | 9.3 | 6.6 | 8.5 | 5.5 | 2.0 | 2.5 | 5.5 | 4.5 | 3.0 | 1.0 |
| 24 | 0.93 | 4.07 | 1.89 | 6.89 | 11.2 | 15.4 | 13.1 | 0.0 | 0.0 | 8.4 | 5.0 | 3.5 | 6.5 | 6.5 | 5.0 | 1.0 | 0.5 |
| 25 | 0.01 | 3.90 | 2.92 | 7.83 | 2.2 | 9.1 | 14.9 | 9.8 | 9.3 | 11.7 | 5.5 | 3.0 | 3.0 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | 1.5 |
| 26 | 2.63 | 4.38 | 2.83 | 9.84 | 6.2 | 36.2 | 32.0 | 26.6 | 12.3 | 12.4 | 6.0 | 5.5 | 3.0 | 6.5 | » | 6.0 | 1.5 |
| 27 | 1.14 | 4.50 | 3.40 | 9.04 | 6.0 | 2.5 | 6.0 | 5.5 | 3.5 | 3.0 | 6.0 | 2.5 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | 3.5 | 3.0 |
| 28 | 0.80 | 3.65 | 2.60 | 7.05 | 12.9 | 21.2 | 22.1 | 13.1 | 4.0 | 12.1 | 6.0 | 5.5 | 4.5 | 5.0 | 4.0 | 3.5 | 3.0 |
| 29 | 1.55 | 4.05 | 2.65 | 8.25 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 5.0 | 2.0 | 3.5 | 5.5 | 5.0 | 3.0 | 1.0 |
| 30 | 0.45 | 11.20 | 5.85 | 17.50 | 0.5 | 0.5 | 41.9 | 22.1 | 10.5 | 12.5 | 6.0 | 2.0 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 2.0 | 4.5 |
| M. | 0.93 | 3.75 | 2.20 | 6.88 | 11.7 | 17.5 | 18.9 | 11.2 | 6.4 | 8.7 | 5.9 | 3.2 | 4.4 | 5.8 | 4.9 | 4.3 | 1.7 |

## Osservazioni Meteorologiche del Giugno 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 6 |
| 1 | NE | NE | E | E | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | 2,03 | 1 |
| 2 | SO | ENE | ESE | E | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | 9,86 | 2 |
| 3 | NO | ENE | NE | ESE | OSO | SO | NO | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 4 | NE | NE | NE | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 5 | E | NNE | E | ESE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 6 | OSO | SO | ONO | ONO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 7 | NE | NE | ENE | NE | NE | Calmo | » | » | » | SO | » | » | » | 2 |
| 8 | E | NE | ENE | NNE | OSO | NE | » | » | » | SSO | » | » | » | 1 |
| 9 | E | NE | NE | NE | OSO | N | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 10 | NO | OSO | ONO | NO | OSO | SSO | » | » | » | NO | » | SO | 0,82 | 2 |
| 11 | ENE | N | N | NE | ENE | OSO | » | » | » | O | » | » | » | 3 |
| 12 | NE | NNE | NE | NE | OSO | N | » | » | » | » | » | SE | » | 2 |
| 13 | NE | NE | ENE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 14 | NE | NE | NE | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 15 | ENE | ENE | ENE | NNE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 16 | NE | NE | NE | E | Calmo | OSO | » | » | NE | E | » | » | » | 2 |
| 17 | NE | NE | NE | N | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 18 | NE | NE | NE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 19 | NE | NE | E | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 20 | E | NE | ENE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 21 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 22 | NE | NE | NE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 23 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 24 | NE | NE | NE | Calmo | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 25 | NE | NE | E | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 26 | OSO | OSO | ONO | ONO | N | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 27 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 28 | NE | NE | NE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | O | » | » | » | 2 |
| 29 | NE | NE | NE | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 30 | SO | SO | SO | OSO | SSO | SE | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

*N. B.* — La forza del vento del giorno 29, e per le 9h m. e mezzodì del 30 è data a stima, ritenendo l'unità come forza massima.

## Osservazioni Meteorologiche del Giugno 1870.

### Nuvole

| | 9hm | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 60 | 0.4 | 24.0 | 40 | 0.4 | 16.0 | 90 | 0.5 | 45.0 | 90 | 0.5 | 45.0 | 100 | 0.6 | 60.0 | 50 | 0.6 | 30.0 |
| 2 | 50 | 5 | 25.0 | 70 | 6 | 42.0 | 98 | 7 | 68.0 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 5 | 30.0 | 7 | 5 | 3.5 |
| 3 | 50 | 5 | 25.0 | 70 | 5 | 35.0 | 50 | 5 | 25.0 | 30 | 5 | 15.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » |
| 4 | 30 | 5 | 15.0 | 10 | 6 | 6.0 | 15 | 6 | 9.0 | 60 | 5 | 30.0 | 95 | 6 | 57.6 | » | » | » |
| 5 | 40 | 6 | 24.0 | 40 | 6 | 24.0 | 90 | 6 | 54.0 | 90 | 6 | 54.0 | » | » | » | » | » | » |
| 6 | 70 | 6 | 42.0 | 95 | 6 | 57.0 | 60 | 6 | 36.0 | 90 | 6 | 54.0 | 10 | 2 | 2.0 | » | » | » |
| 7 | » | » | » | 5 | 3 | 1.5 | 35 | 5 | 17.5 | 75 | 5 | 37.5 | 100 | 6 | 60.0 | 95 | 4 | 38.0 |
| 8 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 4 | 40.0 | 98 | 5 | 49.0 | 90 | 5 | 45.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 4 | 40.0 |
| 9 | 40 | 4 | 16.0 | 60 | 1 | 6.0 | 95 | 5 | 47.5 | 40 | 3 | 12.0 | 100 | 4 | 40.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 10 | 80 | 6 | 48.0 | 60 | 6 | 36.0 | 70 | 6 | 42.0 | 40 | 5 | 20.0 | 2 | 3 | 0.6 | 20 | 4 | 8.0 |
| 11 | 2 | 4 | 0.8 | 5 | 2 | 1.0 | 10 | 3 | 3.0 | 40 | 4 | 16.0 | 95 | 4 | 38.0 | » | » | » |
| 12 | » | » | » | » | » | » | 4 | 4 | 1.6 | 2 | 2 | 0.4 | 60 | 4 | 24.0 | 90 | 7 | 63.0 |
| 13 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | 6 | 3 | 1.8 | 40 | 2 | 8.0 | » | » | » | » | » | » |
| 14 | » | » | » | 60 | 3 | 18.0 | 20 | 4 | 8.0 | 40 | 2 | 8.0 | 10 | 2 | 2.0 | 40 | 2 | 8.0 |
| 15 | » | » | » | 10 | 4 | 4.0 | 10 | 4 | 4.0 | 38 | 2 | 7.6 | 10 | 4 | 4.0 | 90 | 4 | 36.0 |
| 16 | 95 | 4 | 38.0 | 50 | 5 | 25.0 | 100 | 6 | 60.0 | 80 | 5 | 40.0 | 70 | 4 | 28.0 | 50 | 4 | 20.0 |
| 17 | 50 | 4 | 20.0 | 50 | 5 | 25.0 | 98 | 5 | 49.0 | 40 | 4 | 16.0 | 40 | 4 | 16.0 | 10 | 2 | 2.0 |
| 18 | » | » | » | 4 | 5 | 2.0 | 4 | 5 | 2.0 | » | » | » | 4 | 4 | 1.6 | 15 | 4 | 6.0 |
| 19 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | 35 | 5 | 17.5 | 30 | 3 | 9.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » |
| 20 | » | » | » | 20 | 6 | 12.0 | 80 | 6 | 48.0 | 90 | 5 | 45.0 | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » |
| 21 | » | » | » | 8 | 5 | 4.0 | 25 | 6 | 15.0 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | » | » | » |
| 22 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | 12 | 5 | 6.0 | » | » | » | » | » | » |
| 23 | » | » | » | » | » | » | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 24 | » | » | » | 2 | 5 | 1.0 | 25 | 5 | 12.5 | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | » | » | » |
| 25 | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 | 30 | 5 | 15.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 26 | » | » | » | » | » | » | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 27 | » | » | » | » | » | » | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 28 | » | » | » | » | » | » | 2 | 2 | 0.4 | 6 | 4 | 2.4 | » | » | » | » | » | » |
| 29 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 5 | » | » | » | » | » | » | » |
| 30 | » | » | » | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 | 8 | » | 4.0 | 6 | 4 | 2.4 | » | » | » |
| M. | 23.4 | | 11.5 | 25.6 | | 12.1 | 39.3 | | 21.5 | 38.6 | | 18.7 | 29.1 | | 14.0 | 22.2 | | 10.5 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 54.29 | 54.15 | 53.64 | 53.68 | 54.31 | 53.73 | 53.97 | 53.52 |
| 2 | 52.85 | 52.83 | 52.88 | 52.82 | 53.64 | 53.45 | 53.08 | |
| 3 | 58.52 | 58.67 | 58.18 | 58.41 | 58.98 | 58.89 | 58.61 | 57.82 |
| 4 | 57.07 | 57.13 | 56.94 | 56.45 | 57.38 | 57.14 | 57.02 | |
| 5 | 55.81 | 55.57 | 55.02 | 54.70 | 55.17 | 54.77 | 55.17 | 54.79 |
| 6 | 54.20 | 54.25 | 54.15 | 54.22 | 54.87 | 54.70 | 54.40 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 23.52 | 23.98 | 23.96 | 22.90 | 21.84 | 20.56 | 22.79 | 23.90 |
| 2 | 23.56 | 24.68 | 24.66 | 23.40 | 22.36 | 21.66 | 23.39 | |
| 3 | 23.20 | 23.42 | 24.20 | 23.42 | 22.34 | 20.60 | 22.86 | 23.43 |
| 4 | 24.36 | 24.52 | 25.06 | 24.50 | 23.42 | 22.12 | 24.00 | |
| 5 | 25.70 | 25.92 | 26.42 | 25.94 | 24.58 | 23.54 | 25.36 | 26.24 |
| 6 | 27.88 | 28.56 | 28.76 | 28.08 | 25.72 | 23.78 | 27.12 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 14.61 | 14.97 | 15.61 | 15.05 | 15.18 | 13.86 | 14.88 | 14.84 |
| 2 | 14.67 | 15.05 | 15.30 | 14.68 | 14.75 | 14.32 | 14.80 | |
| 3 | 13.73 | 15.18 | 14.78 | 15.04 | 15.57 | 13.82 | 14.69 | 15.67 |
| 4 | 16.44 | 16.70 | 16.75 | 17.10 | 16.69 | 16.15 | 16.64 | |
| 5 | 17.04 | 17.83 | 17.46 | 18.39 | 17.24 | 15.49 | 17.24 | 16.03 |
| 6 | 13.83 | 14.63 | 15.20 | 15.32 | 14.90 | 15.06 | 14.83 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 67.8 | 67.8 | 70.4 | 72.8 | 77.8 | 77.0 | 72.3 | 71.1 |
| 2 | 67.6 | 65.4 | 66.4 | 73.2 | 72.8 | 73.4 | 69.8 | |
| 3 | 65.0 | 71.0 | 66.2 | 70.2 | 77.6 | 76.4 | 71.0 | 73.0 |
| 4 | 72.4 | 72.6 | 70.8 | 74.6 | 77.8 | 81.8 | 75.0 | |
| 5 | 70.2 | 72.4 | 68.4 | 74.0 | 75.2 | 72.4 | 72.1 | 64.8 |
| 6 | 50.8 | 53.0 | 55.0 | 55.6 | 62.4 | 67.8 | 57.5 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 755.07 | 754.71 | 757.87 | 752.19 |
| 2 | 54.34 | | 51.52 | |
| 3 | 59.39 | 758.52 | 57.59 | 756.90 |
| 4 | 57.65 | | 56.21 | |
| 5 | 56.22 | 755.70 | 54.61 | 753.88 |
| 6 | 55.18 | | 53.15 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 24.64 | 25.07 | 19.48 | 19.68 |
| 2 | 25.50 | | 19.88 | |
| 3 | 24.54 | 25.25 | 19.32 | 19.81 |
| 4 | 25.96 | | 20.30 | |
| 5 | 26.88 | 28.36 | 21.52 | 21.61 |
| 6 | 29.84 | | 21.70 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.31 | 3.13 | 1.59 | 5.03 | 5.63 |
| 2 | 1.10 | 3.09 | 2.02 | 6.22 | |
| 3 | 0.83 | 3.73 | 2.07 | 6.63 | 6.36 |
| 4 | 0.92 | 3.27 | 1.89 | 6.08 | |
| 5 | 0.11 | 3.73 | 2.12 | 6.96 | 8.65 |
| 6 | 1.31 | 5.56 | 3.47 | 10.34 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Giugno 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 6.1 | 3.5 | 4.6 | 5.9 | 4.8 | 5.1 | 2.6 | 4.6 | 4.5 |
| 2 | 6.0 | 2.6 | 4.7 | 6.2 | 5.4 | 4.4 | 1.4 | 4.4 | |
| 3 | 6.4 | 3.3 | 5.4 | 6.6 | 5.9 | 3.7 | 2.0 | 4.8 | 4.4 |
| 4 | 5.5 | 3.0 | 3.4 | 5.9 | 4.5 | 5.5 | 0.5 | 4.0 | |
| 5 | 5.3 | 3.2 | 4.5 | 5.6 | 4.6 | 3.7 | 0.9 | 4.0 | 4.0 |
| 6 | 5.8 | 3.5 | 3.5 | 4.8 | 3.9 | 3.6 | 2.6 | 4.0 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 11.89 | 12.71 |
| 2 | 0.82 | |
| 3 | » | 0.00 |
| 4 | » | |
| 5 | » | 0.00 |
| 6 | » | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 10.3 | 16.1 | 14.0 | 7.7 | 8.3 | 13.2 | 11.6 | 12.8 |
| 2 | 14.2 | 20.2 | 23.8 | 13.9 | 5.0 | 6.1 | 13 9 | |
| 3 | 12.9 | 19.0 | 19.1 | 8.6 | 5.5 | 6.1 | 11.9 | 11.7 |
| 4 | 12.8 | 17.2 | 15.5 | 11.9 | 4.5 | 7.2 | 11.5 | |
| 5 | 11.1 | 12.3 | 15.3 | 8.2 | 7.6 | 9.3 | 10.6 | 13.0 |
| 6 | 8.6 | 20.0 | 25.5 | 16.8 | 7.6 | 10.0 | 15.4 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 1 | 3 | 6 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | ENE |
| 2 | 1 | 1 | 9 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | NE |
| 3 | 3 | 3 | 11 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NE |
| 4 | 1 | 0 | 13 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | NE |
| 5 | 0 | 0 | 16 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | NE |
| 6 | 1 | 0 | 11 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 9 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | NE |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1 | 2 | 12 | 8 | 7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 12 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | NE OSO |
| 2 | 4 | 3 | 24 | 7 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | NE |
| 3 | 1 | 0 | 27 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 18 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | NE |
| Tot. | 6 | 5 | 63 | 17 | 13 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 12 | 44 | 0 | 5 | 3 | 0 | 6 | NE |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 54.0 | 54.0 | 31.4 | 26.0 | 48.2 | 88.6 | 50.4 | 43.0 |
| 2 | 42.0 | 36.0 | 28.4 | 33.0 | 37.6 | 37.0 | 35.7 | |
| 3 | 95.6 | 85.0 | 90.0 | 69.6 | 65 0 | 56.0 | 76.9 | 71.3 |
| 4 | 69.0 | 75.2 | 36.6 | 52.0 | 75.0 | 85.0 | 65.6 | |
| 5 | 99.0 | 96.0 | 82.6 | 90.6 | 100.0 | 100.0 | 94.7 | 96.6 |
| 6 | 100.0 | 100.0 | 95.2 | 97.7 | 98.8 | 100.0 | 98.5 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 22.6 | 24.6 | 40.3 | 42.8 | 29.7 | 6.7 | 27.8 | 29.9 |
| 2 | 31.2 | 28.3 | 38.4 | 33.7 | 30.5 | 29.2 | 31.9 | |
| 3 | 2.2 | 4.6 | 3.7 | 7.7 | 13.6 | 21.4 | 8.9 | 12.6 |
| 4 | 12.6 | 12.8 | 35.3 | 22.0 | 9.6 | 5.6 | 16.3 | |
| 5 | 5.0 | 2.0 | 9.2 | 4.7 | 0.5 | 0.0 | 2.7 | 1.7 |
| 6 | 0.0 | 0.0 | 9.2 | 1.3 | 0.5 | 0.0 | 0.7 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Totale | 20 | 5 | 5 | 3 | 4 | 6 | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 755.38
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 755.32

Differenza . . . . . 0.06

Termometro centigrado . . . . . 24.25
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 23.29

Differenza . . . . . 0.96

Tensione dei vapori . . . . . 15.51
Umidità relativa . . . . . 69.6
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 6.88
Serenità . . . . . 70.3
Massa delle nubi. . . . . 14.7
Ozono . . . . . 4.3

Forza del vento in Chilometri . . . . . 12.5
Vento predominante . . . . . NE

Massima temperatura nel giorno 30 . . . . . +37.7
Minima nel giorno 7 . . . . . 17.7
Escursione termometrica . . . . . 20.0
Massima altezza barometrica nel giorno 12. . 759.99
Minima nel giorno 6 . . . . . 749.48
Escursione barometrica . . . . . 10.51
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 204.30
Totale della pioggia . . . . . 12.71

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 7 — Vol. VI. Luglio 1870

### Ecclisse totale di Luna del 12 luglio 1870.

La perfetta serenità del cielo permise di seguire l'ecclisse in tutte le sue diverse fasi, e nel tempo della totalità il disco lunare in alcune parti colorato in rosso rame e giallo arancio, in altre nerastro, offriva un aspetto singolare. Anche alle $9^h$ $^3/_4$, vale a dire 5 minuti dopo l'ingresso del disco nell'ombra, la parte ombrata della luna vedevasi ad occhio nudo, ma non distinguevasi il color rossastro se non col cannocchiale: invece ad occhio nudo il bordo in ombra sembrava leggermente luminoso per la larghezza di $^1/_2$ minuto circa: quest'apparenza scompariva guardando col cannocchiale, che faceva vedere la parte in ombra tinta in rosso. Il cratere *Aristarco* presentava la curiosa apparenza di un punto lucido bianco e brillante: più tardi altri crateri come il *Plinio* il *Manilius* presentarono analoga apparenza, sebbene non così precisa come il primo. Alle $10^h$ $20^m$ la parte ecclissata è tinta in giallo arancio carico e oscura molto nel mezzo del bordo ecclissato. Alle $10^h$ $38^m$ sebbene questo tempo dovesse corrispondere al principio dell'ecclisse totale, pure il fuso passante pel mezzo del mare *Crisium* era leggermente colorato in cilestro, come si è sempre osservato in vicinanza del limite dell'ombra, quando l'ecclisse era evidentemente parziale. Pel complesso delle apparenze i tempi corrispondenti alle circostanze principali dell'ecclissi risultano oltremodo incerti. La parte più scura nerastra del disco comprendeva il *mare serenitatis*, ed era limitato in alto dalla regione vulcanica: in generale le parti notate come mari erano le più oscure, e le parti invece rialzate e i grandi vulcani in particolare erano molto più chiari anche durante la totalità dell'ecclisse di maniera che molti di essi sembravano punti lucidi biancastri marcatissimi. Quei punti brillanti poi allargavano diminuendo in intensità relativa coll'avvicinarsi del limite dell'ombra finito l'ecclisse totale.

P. T.

## Il pianeta Venere veduto ad occhio nudo.

Sino dal giorno 23 del mese di aprile 1870, in città fu avvertito la presenza di un astro molto brillante visibile in pieno giorno ad occhio nudo: era il pianeta Venere. A quell'epoca conoscendo prossimamente la parte del cielo ove trovavasi il pianeta, riesciva molto facile il vederlo senza guida alcuna; dipoi l'osservazione andò facendosi sempre più difficile. Intanto volli verificare fino a quale epoca sarebbe stato possibile il vederlo ad occhio nudo disarmato: per facilitare la ricerca, dirigeva il cannocchiale dell'equatoriale nella direzione precisa dell'astro, poi colla guida esterna del cannocchiale stesso cercava di trovare il pianeta ad occhio nudo. Con questo metodo potei vedere ad occhio nudo il pianeta Venere fino al giorno 7 di luglio. La distanza angolare del pianeta al sole era allora di 36° ½ circa.

P. T.

## Macchie solari osservate all'Equatoriale di Merz a Palermo.

| 1870 | MACCHIE | FORI | TOTALE | 1870 | MACCHIE | FORI | TOTALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maggio 1 | 6 | 65 | 71 | Luglio 2 | 19 | 108 | 127 |
| 3 | 7 | 59 | 66 | 5 | 9 | 110 | 119 |
| 4 | 9 | 85 | 94 | 7 | 7 | 92 | 99 |
| 5 | 9 | 96 | 105 | 11 | 14 | 105 | 119 |
| 7 | 8 | 113 | 121 | 12 | 15 | 154 | 169 |
| 9 | 6 | 84 | 90 | 15 | 12 | 112 | 124 |
| 11 | 6 | 118 | 124 | 16 | 10 | 151 | 161 |
| 12 | 5 | 116 | 121 | 17 | 15 | 138 | 153 |
| 13 | 5 | 115 | 120 | 21 | 8 | ..... | ..... |
| 15 | 8 | 97 | 105 | 25 | 9 | ..... | ..... |
| 17 | 13 | 104 | 117 | 26 | 14 | 66 | 80 |
| 18 | 17 | 141 | 158 | | | | |
| 19 | 13 | 194 | 207 | | | | |
| 20 | 16 | 189 | 205 | | | | |
| 21 | 17 | 176 | 193 | | | | |
| 22 | 19 | 188 | 207 | | | | |
| 23 | 18 | 262 | 280 | | | | |
| 24 | 15 | 264 | 279 | | | | |
| 25 | 11 | ..... | ..... | | | | |
| 27 | 16 | 256 | 272 | | | | |
| 28 | 21 | 205 | 226 | | | | |
| 29 | 20 | 168 | 188 | | | | |

Nel giorno 5 giugno mentre osservava le macchie, vidi passare sul disco tre piccole macchiette nere rotonde del diametro di ½ minuto equidistanti fra loro di un minuto. La corda descritta dai corpuscoli fu di 29 minuti di arco, inclinata di pressochè 30 gradi al parallelo del centro del disco, e fu percorsa in un secondo ½ circa dall'ovest all'est nell'emisfero boreale del disco stesso. Le tre macchiette erano ben definite, cioè senza frangia o sfumatura all'orlo.

La statistica delle macchie dimostra un aumento deciso e costanza nella attività vulcanica del sole della metà di giugno al 2 di luglio. Altro punto di maximum corrisponde alla metà circa del luglio.

I giorni mancanti corrispondono a cattivo tempo.

P. T.

---

## RIVISTA METEOROLOGICA

Assai mite e regolare è trascorso il luglio di quest'anno, e basta dare uno sguardo alle varie curve rappresentanti l' andamento degli elementi meteorici, per vedere come esse procedono con costante regolarità e con non ordinaria simmetria.

Abbiamo infatti nel luglio una sola anomalia nella pioggia; la quale è caduta con abbondanza superiore alla quantità normale, e divisa proporzionatamente in due periodi determinati che esamineremo. E cominciando dalla pressione è una delle rare volte in cui si osserva in luglio una mensile escursione così piccola, e di appena 8 millimetri e mezzo; nel mentre in altre regioni più al nord una escursione di gran lunga maggiore ha avuto luogo nello stesso periodo di tempo. Perciò è da inferire che i temporali che toccarono la nostra stazione, tranne quello del 20, non ci colpirono con quella violenza che sogliono in altre stagioni più rotte, e che o non arrivarono sino a noi o passarono lateralmente o lontani. La media mensile per questo mese risulta inferiore alla normale di un millimetro e tre decimi. Le onde di depressione furono frequenti, poco ampie, ma sempre regolari, come potrà a prima giunta rilevarsi dal seguente quadro degli estremi barometrici che al solito riassumiamo:

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 756,$^{mm}$96 | | | |
| | | 4 | 750,38 | 6,$^{mm}$58 |
| 6 | 758,19 | | | 7,81 |
| | | 8 | 754,22 | 3,97 |
| 10 | 755,44 | | | 1,22 |
| | | 13 | 750,05 | 5,39 |
| 15 | 754,50 | | | 4,45 |
| | | 18 | 749,96 | 4,54 |
| 22 | 755,57 | | | 5,61 |
| | | 22 | 752,20 | 3,37 |
| 24 | 755,30 | | | 3,10 |
| | | 28 | 749,66 | 5,64 |
| 31 | 752,61 | | | 2,95 |

D'onde vedesi che l'onda più forte di depressione fu quella che ebbe luogo nei primi giorni del mese sotto l'influenza di una prima burrasca, la quale non passò molto violenta dalla nostra stazione; ma pure predispose il cielo ad una variabilità che poscia nei giorni 5 e 6 scaricò con alquanta pioggia. Da questo punto, trovandosi il barometro alla massima altezza mensile, ridiscende e segna sino al giorno 15 altre due onde di depressione di lieve importanza, e che appena la seconda turba per poco nel giorno 14 la serenità costante del cielo. La bassa pressione del giorno 18 va accompagnata ad una burrasca che toccò col suo centro la nostra regione, ed alla quale è dovuta la sovrabbondanza di pioggia, che in certo modo ha compensato la siccità dei passati mesi. Altre due onde succedono a questa dal 21 al 31, ma il cielo, rimesso sin dal 22 a completa serenità, non si turba che per pochissimi istanti, dando così sfogo alla stagione estiva che comincia a farsi veramente sentire negli ultimi giorni di questo mese.

Superiore quasi sempre alla normale si è mantenuta la temperatura nel luglio, ed il periodo più basso di essa fu dal 6 all' 8, nel qual giorno ebbe luogo la minima altezza del termometro di 21°. Da questo punto risalisce sulla normale, e cresce sempre coll'avanzar dei giorni, e sugli ultimi due, sotto l'influenza di una corrente calda di scirocco, cresce ancor di più, e va sino a 31°5. La quale temperatura per sè stessa non è straordinaria, e basta dare uno sguardo al mese di luglio dei passati anni per accertarsi che le massime temperature hanno sempre di gran lunga oltrepassato questo valore.

Ciò che in gran parte ha reso il luglio meno increscioso e gradito è stata la continua ventilazione, ed il quasi continuo spirare dei venti di mare con forze regolari. È vero che nel corso del mese si ebbe campo di notare quasi tutti i venti, e

quelli ancora che spirando con temperature elevate si rendono assai noiosi: ma questi non tennero il campo che per poche ore, e raramente, lasciando sempre la predominanza al NE, per il quale tanto gradito riesce il soggiorno nella nostra contrada in estate.

Regolarissima presentasi la curva dell'umidità: il suo valore mensile di poco scostasi dalla normale, sebbene siansi osservati valori assai tra loro differenti. La massima umidità osservata fu di 85 centesimi di saturazione alle 3 p. m. del giorno 5 nel mentre cadeva la pioggia; e la minima di 28 centesimi alla mezzanotte del 31, nel mentre il SSO spirava caldo e violento. Fatta astrazione da questi valori estremi e non ordinarî, l'umidità è stata assai regolare, mancando i periodi o troppo secchi o troppo umidi.

L'ozono è l'elemento che per questo mese offre maggiori variazioni. La sua massima quantità fu osservata nel giorno 19, quando era massima la velocità del vento e sparsa l'aria di molti vapori a causa della pioggia. Questo agente si piega, come abbiamo avuto campo di verificarlo tante volte, più che ad altri elementi, alla velocità dell'aria, e si accorda anche coll'umidità solo quando questa a quella è legata. Vero si è che le due curve dell'ozono e della forza del vento non sono perfettamente di accordo; ma variano solo nel minuto andamento, e per cause estranee e non ancora scrutinate.

La pioggia normale per luglio è di 5 millimetri distribuita in un sol giorno: nel presente luglio abbiamo invece quasi 40 millimetri di pioggia in 5 giorni. Questa esuberanza invero non è stata superflua, avuto riguardo alla scarsezza dei mesi passati che quasi tutti trascorsero secchi, o poco meno. Inoltre i due periodi nei quali si divise la pioggia in questo mese son molto regolari, cosicchè si ebbero due epoche di pioggia e due secche, per come desideravasi generalmente nelle campagne.

La serenità fu predominante. Nei soli giorni in cui cadde pioggia il cielo si mantenne coperto, ma nessun giorno fu completamente oscuro. Il mare ancor esso sempre bello, turbossi di rado, e può dalle tavole rilevarsi in quali giorni e con quale intensità.

## NOTE

1. Tempo bello, mare calmo, venti regolari. Nella notte umidità forte e rugiada abbondante.
2. Giornata bella, cielo variabile a sera, mare calmo, venti regolari.
3. Giornata variabile coperta, venti regolari, mare calmo.
4. Cielo coperto variabile, venti forti nelle ore meridiane, mare mosso.
5. Alle $12^h$ $30^m$ temporale con tuoni e pioggia dirotta. — Sino alle 6 p. m. variabile con pioggia, poscia bello. — Il tuono è stato frequentissimo ed ha durato sino a tarda ora: nella sera baleni continui.

6. Nel mattino temporale con lampi tuoni e pioggia. — Giornata coperta con venti deboli e mare un po' agitato. Nella sera continui baleni, ed a mezzanotte tuoni.
7. Tempo bello, variabile sul mezzodì, a sera lucido, venti regolari mare quasi tranquillo.
8. Bel tempo, venti regolari, mare tranquillo.
9. Cielo sempre lucido, mare calmo, venti regolari.
10. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
11. Cielo lucido, mare perfettamente tranquillo, venti regolari.
12. Tempo bello, temperatura elevata, venti deboli, mare calmo.
13. Cielo bello, venti forti del primo e quarto quadrante, temperatura elevata, mare tranquillo.
14. Alta e bassa corrente del quarto quadrante, mare agitato, cielo variabile.
15. Cielo bello, venti regolari, mare lievemente agitato.
16, 17. Cielo lucido, venti regolari, mare tranquillo.
18. Cielo variabile, ovest forte dopo il mezzodì sino alle $9^h$ p. m., mare lievemente mosso.
19. Giornata variabilissima nel mattino e nella sera pioggia, venti forti di ovest, mare un po' mosso. Nella sera baleni lungo l'orizzonte.
20. Variabile piovoso nel mattino. Alle $9^h$ $20^m$ temporale con gran rovescio di pioggia, tuoni, lampi e vento forte. Dopo le 10 p. m. cessa la pioggia, ma le scariche continuano lontane.
21. Nel mattino pioggia e forti scariche. Dopo le $9^h$ a. m. la stagione si rimette allo stato normale. Mare calmo.
22. Tempo bello, mare calmo, venti regolari. — Nel mattino alta corrente di Nord.
23, 24, 25. Cielo lucido, venti regolari, mare tranquillo.
26. Cielo lucido, temperatura elevata, mare, calmo, venti regolari.
27. Tempo bello, temperatura elevata, mare calmo, venti regolari.
28. Tempo bello, aria caliginosa, mare calmo, venti regolari.
29. Cielo lucido, a sera aria caliginosa, mare calmo, venti regolari.
30. Cielo lucido, mare calmo, venti regolari.
31. Nel mattino cielo bello e caligine fitta che si risolve a sera dopo le $9^h$ in una intensa corrente di sirocco che a mezzanotte eleva la temperatura sino a 31°2. — La polvere sollevata dal vento copre la città a guisa di nebbione.

## Osservazioni Meteorologiche del Luglio 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 756.40 | 756.74 | 756.94 | 756.10 | 756.96 | 756.10 | 756.96 | 755.46 | 28.8 | 27.6 | 28.7 | 26.7 | 25.8 | 24.9 | 30.3 | 24.9 |
| 2 | 54.03 | 53.93 | 53.93 | 54.43 | 52.79 | 52.36 | 56.10 | 52.36 | 28.1 | 27.3 | 27.7 | 27.5 | 26.0 | 25.2 | 23.8 | 24.2 |
| 3 | 53.13 | 53.52 | 52.22 | 52.05 | 51.74 | 51.51 | 53.54 | 51.51 | 27.3 | 26.5 | 27.3 | 26.6 | 25.7 | 24.3 | 27.8 | 24.3 |
| 4 | 52.89 | 52.69 | 52.58 | 52.87 | 54.26 | 55.06 | 55.06 | 50.38 | 26.6 | 27.1 | 27.6 | 26.4 | 25.4 | 24.8 | 28.1 | 24.2 |
| 5 | 54.59 | 54.78 | 55.39 | 55.11 | 56.20 | 55.98 | 56.74 | 54.58 | 26.9 | 27.3 | 24.8 | 26.3 | 25.4 | 23.9 | 27.7 | 23.9 |
| 6 | 56.90 | 56.74 | 56.39 | 56.18 | 56.47 | 56.16 | 58.19 | 55.76 | 24.0 | 26.3 | 27.0 | 24.8 | 24.0 | 23.0 | 27.9 | 22.5 |
| 7 | 56.17 | 56.18 | 55.73 | 55.20 | 55.73 | 55.24 | 56.44 | 55.24 | 26.2 | 26.2 | 26.1 | 25.5 | 23.7 | 21.9 | 26.9 | 21.9 |
| 8 | 54.48 | 54.70 | 54.51 | 54.27 | 54.73 | 54.82 | 55.24 | 54.22 | 25.7 | 25.7 | 26.0 | 25.7 | 24.5 | 22.6 | 26.2 | 21.0 |
| 9 | 54.93 | 55.19 | 54.79 | 54.81 | 55.25 | 55.10 | 55.30 | 54.65 | 26.1 | 26.9 | 28.1 | 27.0 | 25.7 | 24.8 | 28.4 | 22.0 |
| 10 | 55.10 | 55.10 | 54.69 | 54.59 | 54.89 | 54.38 | 55.44 | 54.38 | 28.2 | 28.7 | 28.4 | 27.7 | 26.2 | 24.5 | 29.5 | 23.2 |
| 11 | 53.84 | 53.61 | 53.02 | 52.74 | 53.26 | 52.92 | 54.38 | 52.68 | 28.1 | 27.8 | 28.2 | 28.5 | 26.9 | 24.8 | 28.9 | 23.5 |
| 12 | 51.88 | 51.87 | 51.86 | 51.55 | 51.78 | 51.44 | 52.92 | 51.44 | 29.3 | 29.0 | 29.1 | 28.7 | 26.7 | 26.0 | 30.2 | 24.2 |
| 13 | 51.19 | 51.36 | 51.29 | 51.41 | 52.11 | 52.20 | 52.20 | 50.05 | 29.1 | 30.0 | 28.2 | 28.7 | 25.1 | 23.3 | 30.2 | 23.3 |
| 14 | 52.65 | 53.20 | 53.62 | 53.75 | 54.09 | 54.21 | 54.21 | 52.15 | 26.9 | 26.9 | 26.4 | 25.5 | 24.6 | 24.0 | 27.4 | 22.4 |
| 15 | 54.43 | 54.49 | 54.12 | 53.90 | 54.31 | 53.94 | 54.50 | 53.94 | 25.8 | 26.9 | 27.6 | 26.7 | 25.7 | 24.9 | 28.2 | 23.4 |
| 16 | 53.89 | 53.88 | 53.88 | 53.76 | 54.14 | 53.67 | 54.20 | 53.67 | 27.3 | 27.8 | 28.2 | 28.2 | 26.3 | 25.5 | 28.6 | 24.2 |
| 17 | 52.95 | 52.64 | 52.11 | 51.68 | 51.86 | 51.66 | 53.67 | 51.66 | 27.3 | 27.8 | 28.5 | 28.4 | 26.4 | 25.7 | 29.2 | 24.6 |
| 18 | 50.55 | 50.45 | 50.28 | 50.21 | 50.73 | 50.97 | 51.66 | 49.96 | 27.6 | 27.9 | 27.9 | 28.2 | 26.3 | 25.8 | 29.1 | 25.5 |
| 19 | 50.94 | 51.15 | 51.09 | 51.65 | 57.60 | 52.57 | 52.60 | 50.97 | 26.1 | 26.3 | 26.9 | 26.3 | 25.4 | 24.9 | 27.6 | 24.7 |
| 20 | 52.63 | 52.95 | 53.26 | 53.75 | 54.35 | 54.59 | 54.59 | 52.03 | 25.1 | 24.8 | 25.8 | 26.0 | 25.1 | 23.6 | 26.2 | 23.4 |
| 21 | 55.33 | 55.13 | 55.00 | 54.89 | 55.23 | 55.28 | 55.33 | 54.59 | 24.6 | 26.2 | 26.6 | 27.0 | 25.2 | 24.0 | 27.3 | 23.4 |
| 22 | 54.10 | 53.74 | 52.65 | 52.29 | 52.24 | 52.71 | 55.57 | 52.20 | 26.3 | 26.4 | 27.8 | 27.2 | 25.8 | 25.1 | 27.9 | 23.6 |
| 23 | 53.28 | 53.52 | 53.48 | 53.65 | 53.98 | 54.31 | 54.31 | 52.71 | 26.2 | 26.3 | 27.0 | 28.2 | 25.7 | 24.8 | 28.2 | 23.8 |
| 24 | 55.05 | 55.15 | 54.92 | 55.08 | 55.23 | 54.77 | 55.30 | 54.31 | 26.9 | 27.9 | 28.2 | 27.6 | 26.3 | 25.5 | 28.9 | 24.5 |
| 25 | 55.12 | 54.94 | 54.58 | 54.56 | 54.78 | 53.81 | 55.12 | 53.81 | 27.5 | 28.0 | 28.3 | 30.0 | 27.2 | 25.4 | 30.1 | 25.0 |
| 26 | 54.04 | 53.94 | 53.51 | 53.41 | 53.56 | 53.06 | 54.15 | 53.06 | 27.2 | 27.5 | 27.9 | 28.4 | 27.2 | 26.0 | 29.0 | 25.4 |
| 27 | 51.77 | 51.37 | 51.01 | 50.88 | 51.17 | 50.62 | 53.06 | 50.62 | 28.2 | 29.4 | 30.5 | 30.2 | 27.2 | 26.6 | 31.0 | 25.8 |
| 28 | 50.46 | 50.18 | 50.43 | 49.90 | 50.96 | 50.94 | 50.96 | 49.66 | 28.4 | 27.5 | 27.9 | 28.5 | 27.0 | 26.0 | 28.6 | 26.0 |
| 29 | 50.94 | 50.76 | 50.64 | 50.48 | 51.06 | 50.91 | 51.10 | 50.48 | 28.1 | 28.1 | 27.9 | 29.0 | 27.5 | 26.3 | 29.0 | 25.5 |
| 30 | 51.70 | 52.03 | 51.95 | 51.85 | 52.56 | 52.06 | 52.54 | 50.91 | 28.2 | 28.7 | 28.8 | 30.2 | 27.3 | 26.9 | 30.2 | 25.7 |
| 31 | 52.60 | 52.41 | 52.09 | 50.87 | 51.17 | 50.05 | 52.61 | 50.05 | 29.0 | 30.0 | 31.5 | 31.4 | 29.3 | 31.2 | 31.5 | 26.3 |
| M. | 53.53 | 53.55 | 53.34 | 53.22 | 53.60 | 53.41 | 54.39 | 52.62 | 27.10 | 27.41 | 27.73 | 27.52 | 25.97 | 24.97 | 28.63 | 24.02 |

## Osservazioni Meteorologiche del Luglio 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 17.81 | 20.49 | 20.27 | 20.72 | 20.62 | 19.72 | 60 | 74 | 69 | 80 | 83 | 84 | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Bello |
| 2 | 20.90 | 21.66 | 20.89 | 18.11 | 17.92 | 17.87 | 74 | 80 | 76 | 66 | 72 | 75 | Lucido | Lucido | Nuv. | Bello | Cop. | Nuv. |
| 3 | 18.04 | 18.92 | 19.70 | 19.43 | 19.03 | 18.06 | 67 | 73 | 73 | 75 | 78 | 80 | Nuv. | Cop. | Nuv. | Osc. | Lucido | Cop. |
| 4 | 19.62 | 18.36 | 18.05 | 17.86 | 17.20 | 17.75 | 76 | 69 | 66 | 70 | 71 | 76 | Cop. | Nuv. | Nuv. | Misto | Cop. | Osc. |
| 5 | 18.99 | 20.68 | 19.78 | 18.85 | 19.41 | 17.83 | 72 | 76 | 85 | 74 | 80 | 81 | Bello | Cop. | Cop. c.p. | Cop.c.p. | Bello | Lucido |
| 6 | 18.00 | 17.01 | 19.37 | 17.75 | 18.43 | 17.45 | 81 | 67 | 73 | 76 | 83 | 83 | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. |
| 7 | 15.30 | 16.71 | 16.95 | 16.62 | 17.31 | 14.41 | 60 | 66 | 67 | 68 | 79 | 74 | Bello | Nuv. | Nuv. | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 8 | 16.49 | 17.38 | 17.74 | 17.92 | 17.69 | 16.48 | 67 | 71 | 71 | 73 | 77 | 81 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 9 | 18.04 | 18.11 | 19.27 | 19.89 | 19.79 | 19.03 | 72 | 69 | 68 | 75 | 81 | 82 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 10 | 18.18 | 16.93 | 19.46 | 20.49 | 19.86 | 16.59 | 63 | 58 | 68 | 74 | 79 | 73 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 11 | 19.27 | 20.83 | 21.10 | 18.96 | 20.20 | 16.69 | 68 | 75 | 74 | 65 | 77 | 72 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 12 | 17.57 | 20.67 | 13.06 | 20.27 | 19.56 | 11.73 | 58 | 69 | 77 | 69 | 75 | 47 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 13 | 18.84 | 17.52 | 19.59 | 17.25 | 15.80 | 15.09 | 63 | 55 | 69 | 66 | 67 | 71 | Nebb. | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 14 | 16.28 | 16.64 | 16.95 | 15.32 | 15.42 | 17.12 | 62 | 63 | 66 | 63 | 67 | 77 | Nuv. | Nuv. | Nuv. v. | Nuv. | Nuv. | Misto |
| 15 | 16.02 | 16.64 | 18.55 | 18.60 | 17.92 | 16.57 | 64 | 63 | 67 | 71 | 73 | 70 | Bello | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 16 | 18.74 | 17.93 | 14.89 | 18.63 | 18.48 | 16.20 | 69 | 65 | 52 | 65 | 73 | 66 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 17 | 15.97 | 16.93 | 16.56 | 17.56 | 16.95 | 14.75 | 59 | 61 | 57 | 61 | 66 | 60 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 18 | 17.62 | 16.33 | 14.73 | 14.96 | 14.89 | 16.25 | 64 | 69 | 52 | 52 | 59 | 66 | Bello | Misto | Bello | Cop. | Bello | Nuv. |
| 19 | 15.54 | 13.29 | 14.53 | 12.36 | 15.38 | 16.28 | 62 | 52 | 55 | 49 | 63 | 69 | Cop. v. | Misto | Nuv. | Nuv. | Misto | Cop. |
| 20 | 15.63 | 16.86 | 16.43 | 16.13 | 17.39 | 17.43 | 66 | 72 | 67 | 65 | 73 | 80 | Cop. v. | Cop.c.p. | Cop. | Nuv. | Cop. c.p. | Cop. |
| 21 | 18.06 | 16.89 | 17.01 | 17.49 | 18.17 | 15.39 | 79 | 67 | 66 | 66 | 76 | 69 | Misto | Bello | Bello | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 22 | 17.56 | 13.40 | 16.09 | 16.28 | 15.54 | 16.80 | 69 | 52 | 58 | 61 | 63 | 70 | Nuv. | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido |
| 23 | 17.07 | 17.50 | 15.28 | 18.63 | 16.73 | 15.30 | 67 | 68 | 57 | 65 | 69 | 66 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 24 | 13.67 | 17.67 | 19.14 | 19.00 | 18.85 | 16.79 | 52 | 63 | 67 | 69 | 74 | 69 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 25 | 16.94 | 18.37 | 18.38 | 17.52 | 19.00 | 15.45 | 62 | 65 | 64 | 55 | 70 | 64 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 26 | 18.30 | 19.32 | 19.58 | 18.12 | 19.25 | 17.20 | 68 | 71 | 70 | 63 | 72 | 69 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 27 | 16.02 | 15.10 | 19.94 | 17.40 | 19.25 | 17.37 | 56 | 50 | 61 | 54 | 72 | 67 | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 28 | 19.08 | 19.83 | 18.75 | 18.00 | 19.37 | 17.20 | 66 | 73 | 67 | 62 | 73 | 69 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 29 | 16.81 | 18.25 | 18.81 | 19.36 | 19.77 | 14.32 | 59 | 64 | 67 | 65 | 72 | 56 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 30 | 17.87 | 17.62 | 16.38 | 19.93 | 18.43 | 15.40 | 63 | 60 | 56 | 62 | 68 | 58 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 31 | 14.92 | 14.55 | 14.72 | 16.27 | 17.00 | 9.52 | 50 | 46 | 43 | 47 | 56 | 28 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Misto | Bello |
| M. | 17.40 | 17.80 | 18.13 | 17.92 | 18.06 | 16.30 | 65.3 | 65.5 | 65.6 | 65.6 | 72.4 | 69.8 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Luglio 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8hm. | 3hs. | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 8h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 0.30 | 3.80 | 2.45 | 6.55 | 17.0 | 13.3 | 16.9 | 5.6 | 2.0 | 0.0 | 6.0 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 3.0 | 4.5 | 1.5 |
| 2 | 0.30 | 3.50 | 3.98 | 7.58 | 9.1 | 19.5 | 17.7 | 5.9 | 2.8 | 0.2 | 3.5 | 1.5 | 1.5 | 5.5 | 5.5 | 3.0 | 1.5 |
| 3 | 0.37 | 2.50 | 2.28 | 5.15 | 8.7 | 21.7 | 26.6 | 8.9 | 5.0 | 3.3 | 5.5 | 3.5 | 2.0 | 4.5 | 4.0 | 5.5 | 0.5 |
| 4 | 0.40 | 3.29 | 3.05 | 6.74 | 16.9 | 25.1 | 15.3 | 12.5 | 17.5 | 17.1 | 9.5 | 6.0 | 1.5 | 5.0 | 5.0 | 6.0 | 1.5 |
| 5 | 0.88 | 1.39 | 0.52 | 2.79 | 8.5 | 26.2 | 4.0 | 0.0 | 7.2 | 1.2 | 7.5 | 2.0 | 4.5 | 6.0 | 3.0 | 1.5 | 0.5 |
| 6 | 1.73 | 0.36 | 1.45 | 3.54 | 20.9 | 16.7 | 4.8 | 4.8 | 7.4 | 0.3 | 4.5 | 4.0 | 3.5 | 5.0 | 5.5 | 5.0 | 5.5 |
| 7 | 0.70 | 3.15 | 3.22 | 7.07 | 9.5 | 14.9 | 16.9 | 5.0 | 10.9 | 9.1 | 6.0 | 3.0 | 4.0 | 6.0 | 5.5 | 6.5 | 2.5 |
| 8 | 0.88 | 3.35 | 2.69 | 6.92 | 13.1 | 17.1 | 17.3 | 7.9 | 5.1 | 7.9 | 6.0 | 1.0 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | 4.0 | 0.5 |
| 9 | 0.99 | 3.47 | 0.72 | 5.18 | 4.6 | 17.3 | 6.8 | 12.6 | 2.6 | 0.0 | 4.0 | 3.5 | 1.5 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 0.5 |
| 10 | 2.08 | 4.05 | 5.32 | 11.45 | 5.4 | 6.8 | 17.1 | 10.5 | 5.0 | 7.4 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 4.5 | 4.0 | 4.0 | 0.5 |
| 11 | 0.13 | 1.82 | 1.43 | 3.88 | 9.5 | 15.5 | 11.7 | 5.9 | 0.0 | 4.6 | 3.5 | 1.5 | 1.5 | 5.0 | 2.5 | 2.0 | 2.0 |
| 12 | 1.35 | » | 3.20 | 4.55 | 0.0 | 13.5 | 15.5 | 9.2 | 2.0 | 0.0 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | » | 4.0 | 2.0 | 1.0 |
| 13 | 1.55 | 4.15 | 3.55 | 9.25 | 0.0 | 16.8 | 33.2 | 25.4 | 16.5 | 8.3 | 4.5 | 4.0 | 1.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 | 5.5 |
| 14 | 0.90 | 3.78 | 3.02 | 7.70 | 0.0 | 25.8 | 31.6 | 12.1 | 11.1 | 4.2 | 5.0 | 3.5 | 3.5 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 5.5 |
| 15 | 0.45 | 4.15 | 3.55 | 8.15 | 11.3 | 28.7 | 15.7 | 12.5 | 8.9 | 8.7 | 4.5 | 3.5 | » | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 1.5 |
| 16 | 0.75 | 3.85 | 4.00 | 8.60 | 9.1 | 8.1 | 22.3 | 18.5 | 11.3 | 0.0 | 3.5 | 2.5 | 1.5 | 4.5 | 5.5 | 5.0 | 1.5 |
| 17 | 0.85 | 4.50 | 3.42 | 8.87 | 3.2 | 13.4 | 16.3 | 9.3 | 11.1 | 12.1 | 4.5 | 3.5 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 |
| 18 | 0.98 | 4.50 | 2.80 | 8.28 | 10.9 | 3.6 | 46.7 | 25.4 | 16.5 | 4.8 | 5.0 | 1.0 | 3.5 | 5.0 | 4.0 | 4.5 | 1.5 |
| 19 | 1.49 | 3.80 | 00.0 | 5.29 | 35.8 | 38.6 | 30.8 | 30.6 | 12.5 | 1.8 | 5.5 | 5.0 | 4.0 | 7.0 | 6.5 | 5.5 | 2.0 |
| 20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.0 | 17.1 | 17 7 | 18.3 | 7.7 | 15.4 | 3.0 | 3.0 | 4.5 | 4.0 | 3.0 | 5.5 | 1.0 |
| 21 | 0.00 | 2.59 | 2.85 | 5.44 | 1.0 | 12.0 | 19.3 | 13.3 | 6.7 | 9.3 | 6.0 | 2.0 | 3.5 | 4.0 | 5.5 | 5.5 | 0.5 |
| 22 | 1.05 | 3.80 | 2.70 | 7.55 | 7.8 | 15.9 | 15.3 | 17.9 | 14.7 | 5.1 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 4.0 | 4.0 |
| 23 | 1.80 | 3.80 | 3.94 | 8.54 | 10.9 | 20.7 | 18.1 | 4.1 | 9.9 | 6.4 | 4.0 | 1.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 1.0 | 0.5 |
| 24 | 0.46 | 3.55 | 2.81 | 6 82 | 7.4 | 18.0 | 17.9 | 4.0 | 8.5 | 7.3 | 2.0 | 2.0 | 3.5 | 2.5 | » | 2.5 | 0.5 |
| 25 | 1.14 | 3.17 | 4.08 | 8.39 | 2.7 | 18.3 | 18.9 | 9.3 | 4.2 | 8.3 | 2.0 | 1.0 | » | » | 3.0 | 0.5 | 2.0 |
| 26 | 0.35 | 3.55 | 2.95 | 6.85 | 15.3 | 17.0 | 19.5 | 10.3 | 10.7 | 5.0 | 2.0 | 1.5 | 3.5 | 2.5 | 3.0 | 0.5 | 1.0 |
| 27 | 1.05 | 4.23 | 2.52 | 7.80 | 9.1 | 13.5 | 12.9 | 12.1 | 9.2 | 2.2 | 2.0 | 0.5 | 2.5 | 3.0 | 2.5 | 3.5 | 3.5 |
| 28 | 1.55 | 3.32 | 2.74 | 7.61 | 4.8 | 16.3 | 18.3 | 9.5 | 4.2 | 10.1 | 1.5 | 1.5 | 3.5 | 3.5 | 3.0 | 0.5 | 1.5 |
| 29 | 1.24 | 3.58 | 2.20 | 7.02 | 8.6 | 21.8 | 19.3 | 6.0 | 2.6 | 3.8 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 3.5 | 3.5 | 1.5 | 1.5 |
| 30 | 0.77 | 3.30 | 2.97 | 7.04 | 7.0 | 20.3 | 16.9 | 8.3 | 7.0 | 9.4 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 0.5 |
| 31 | 2.33 | 3.45 | 5.47 | 11.25 | 7.04 | 8.9 | 9.3 | 12.5 | 13.1 | 39.7 | 2.0 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 0.5 |
| M. | 0.89 | 3.14 | 2.76 | | 9.6 | 17.6 | 18.5 | 11.3 | 18.5 | 5.0 | 4.2 | 2.6 | 2.8 | 4.1 | 3.8 | 3.6 | 1.8 |

## Osservazioni Meteorologiche del Luglio 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 8 |
| 1 | E | ENE | E | E | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 2 | NE | NE | ENE | ENE | NO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 3 | NNO | NE | NE | NE | ENE | SSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 4 | ENE | NE | NE | NE | NE | N | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 5 | NE | NNE | OSO | Calmo | OSO | OSO | » | » | OSO | » | » | » | 15,29 | 3 |
| 6 | O | NNE | ESE | ENE | OSO | OSO | O | » | » | » | » | » | 0,76 | 3 |
| 7 | NE | NE | N | NNE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 8 | NE | NE | NE | NE | E | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 9 | E | NE | ENE | ENE | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 10 | E | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 11 | NE | NE | NE | E | Calmo | O | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 12 | Calmo | NE | E | ENE | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 13 | Calmo | NO | N | NNE | N | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 14 | Calmo | NO | N | NNO | NNO | OSO | O | NO | » | NO | » | » | » | 1 |
| 15 | NE | NE | NE | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 16 | ENE | NE | NNE | NNO | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 17 | NE | NE | ENE | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 18 | NE | E | O | O | O | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 19 | O | O | NO | O | OSO | O | O | O | O | O | O | » | 2,17 | 2 |
| 20 | NNE | NE | NE | NE | OSO | OSO | NE | » | » | » | » | » | 20,90 | 4 |
| 21 | OSO | NE | NE | NNO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,77 | 3 |
| 22 | NNE | NE | NNE | N | OSO | OSO | N | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 23 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 24 | NE | NE | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 25 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 26 | NE | NE | ENE | NE | OSO | O | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 27 | NE | NE | E | NE | OSO | O | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 28 | E | NE | ENE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 29 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 30 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| M. | ENE | ENE | ENE | ENE | OSO | SSO | » | » | » | » | | » | » | 2 |

## Osservazioni Meteorologiche del Luglio 1870.

### Nuvole

| | 9hm | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | » | » | » | 4 | 0.4 | 1.6 | 10 | 0.4 | 4.0 | 40 | 0.4 | 16.0 | » | » | » | 10 | 5 | 5.0 |
| 2 | » | » | » | » | » | » | 20 | 5 | 10.0 | 8 | 4 | 3.2 | 60 | 6 | 36.0 | 40 | 4 | 16.0 |
| 3 | 40 | 0.5 | 20.0 | 60 | 5 | 30.0 | 20 | 4 | 8.0 | 100 | 5 | 50.0 | » | » | » | 70 | 4 | 28.0 |
| 4 | 98 | 6 | 58.8 | 30 | 5 | 15.0 | 20 | 5 | 10.0 | 50 | 5 | 25.0 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 5 | 15 | 3 | 4.5 | 70 | 6 | 42.0 | 98 | 7 | 68.6 | 70 | 6 | 42.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » |
| 6 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 5 | 30.0 | 98 | 7 | 68.6 | 100 | 6 | 60.0 | 98 | 6 | 58.0 | 80 | 6 | 48.0 |
| 7 | 8 | 6 | 4.8 | 40 | 6 | 24.0 | 40 | 6 | 24.0 | 30 | 6 | 18.0 | » | » | » | » | » | » |
| 8 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | 5 | 5 | 2.5 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | » | » | » |
| 9 | » | » | » | » | » | » | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 10 | » | » | » | » | » | » | 4 | 4 | 1.6 | 4 | 3 | 1.2 | » | » | » | » | » | » |
| 11 | » | » | » | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 12 | » | » | » | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 13 | 30 | 2 | 6.0 | 2 | 6 | 1.2 | 10 | 6 | 6.0 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | » | » | » |
| 14 | 30 | 5 | 15.0 | 30 | 6 | 18.0 | 20 | 6 | 12.0 | 40 | 6 | 24.0 | 35 | 5 | 17.5 | 50 | 6 | 30.0 |
| 15 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 16 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 17 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 18 | 2 | 4 | 0.8 | 50 | 5 | 25.0 | 10 | 5 | 5.0 | 60 | 5 | 30.0 | 8 | 4 | 3.2 | 20 | 6 | 12.0 |
| 19 | 80 | 6 | 48.0 | 50 | 7 | 35.0 | 35 | 7 | 24.5 | 30 | 6 | 18.0 | 50 | 6 | 30.0 | 60 | 7 | 42.0 |
| 20 | 90 | 7 | 63.0 | 60 | 8 | 48.0 | 50 | 6 | 30.0 | 40 | 6 | 24.0 | 90 | 7 | 63.0 | 80 | 7 | 56.0 |
| 21 | 50 | 6 | 30.0 | 5 | 6 | 3.0 | 15 | 6 | 9.0 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | » | » | » |
| 22 | 30 | 5 | 15.0 | 5 | 6 | 3.0 | 5 | 5 | 2.5 | 2 | 4 | 0.8 | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » |
| 23 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 24 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 25 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 26 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 27 | » | » | » | 10 | 5 | 5.0 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 28 | » | » | » | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 29 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 30 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 31 | » | » | » | » | » | » | 10 | 2 | 2.0 | 15 | 2 | 3.0 | 50 | 5 | 25.0 | 20 | 4 | 8.0 |
| M. | 19.8 | | 11.6 | 16.1 | | 9.6 | 16.3 | | 9.9 | 21.0 | | 11.2 | 16.4 | | 9.8 | 17.7 | | 10.2 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 54.21 | 54.33 | 54.21 | 54.11 | 54.39 | 54.20 | 54.24 | 54.78 |
| 2 | 55.52 | 55.58 | 55.22 | 55.01 | 55.41 | 55.14 | 55.31 | |
| 3 | 52.80 | 52.91 | 52.78 | 52.67 | 53.11 | 52.94 | 52.87 | 52.62 |
| 4 | 52.15 | 52.21 | 52.12 | 52.21 | 52.64 | 52.69 | 52.36 | |
| 5 | 54.58 | 54.50 | 54.13 | 54.09 | 54.29 | 54.18 | 54.29 | 52.95 |
| 6 | 51.92 | 51.78 | 51.61 | 51.53 | 51.74 | 51.27 | 51.60 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 27.54 | 27.16 | 27.22 | 26.70 | 25.66 | 24.62 | 26.48 | 26.10 |
| 2 | 26.04 | 26.76 | 27.12 | 26.14 | 24.82 | 23.36 | 25.71 | |
| 3 | 27.84 | 28.12 | 27.90 | 27.22 | 25.80 | 24.60 | 26.91 | 26.75 |
| 4 | 26.68 | 26.92 | 27.46 | 27.42 | 25.90 | 25.10 | 26.58 | |
| 5 | 26.30 | 26.96 | 27.58 | 28.00 | 26.04 | 24.96 | 26.65 | 27.51 |
| 6 | 28.18 | 28.53 | 29.08 | 29.62 | 27.58 | 27.17 | 28.36 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 19.07 | 20.02 | 19.74 | 18.99 | 18.84 | 18.25 | 19.15 | 18.49 |
| 2 | 17.20 | 17.23 | 18.56 | 18.53 | 18.62 | 16.79 | 17.82 | |
| 3 | 17.60 | 18.46 | 19.85 | 18.08 | 17.78 | 15.44 | 17.87 | 17.08 |
| 4 | 16.70 | 16.87 | 15.43 | 15.93 | 16.62 | 16.18 | 16.29 | |
| 5 | 16.66 | 16.77 | 17.18 | 17.78 | 17.66 | 15.95 | 17.00 | 17.24 |
| 6 | 17.17 | 17.45 | 18.03 | 18.18 | 18.85 | 15.17 | 17.48 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 69.8 | 74.4 | 73.8 | 73.0 | 76.8 | 79.2 | 74.5 | 73.6 |
| 2 | 68.6 | 66.2 | 69.4 | 73.2 | 79.8 | 78.6 | 72.6 | |
| 3 | 63.0 | 65.0 | 70.6 | 66.8 | 71.8 | 67.4 | 67.4 | 65.2 |
| 4 | 64.0 | 63.8 | 56.6 | 58.4 | 66.8 | 68.2 | 63.0 | |
| 5 | 65.8 | 63.0 | 62.4 | 63.2 | 70.4 | 67.6 | 65.4 | 63.3 |
| 6 | 60.3 | 60.7 | 60.7 | 58.8 | 68.8 | 57.8 | 61.2 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 755.68 | 755.90 | 752.82 | 758.84 |
| 2 | 56.12 | | 54.85 | |
| 3 | 53.64 | 753.49 | 52.05 | 751.86 |
| 4 | 53.34 | | 51.66 | |
| 5 | 55.13 | 753.77 | 53.52 | 752.16 |
| 6 | 52.40 | | 50.80 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 28.54 | 28.16 | 24.30 | 23.21 |
| 2 | 27.78 | | 22.12 | |
| 3 | 28.98 | 28.56 | 23.36 | 23.92 |
| 4 | 28.14 | | 24.48 | |
| 5 | 28.48 | 29.18 | 24.06 | 24.92 |
| 6 | 29.88 | | 25.78 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.45 | 2.90 | 2.46 | 5.81 | 6.32 |
| 2 | 1.28 | 2.88 | 2.68 | 6.84 | |
| 3 | 0.88 | 2.78 | 2.95 | 6.61 | 6.40 |
| 4 | 0.81 | 3.33 | 2.04 | 6.18 | |
| 5 | 0.69 | 3.38 | 3.28 | 7.35 | 7.66 |
| 6 | 1.22 | 3.57 | 3.14 | 7.93 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Luglio 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 6.4 | 3.5 | 2.9 | 5.2 | 4.1 | 4.1 | 1.1 | 3.9 | 3.9 |
| 2 | 4.8 | 2.9 | 3.3 | 4.8 | 4.6 | 4.5 | 1.9 | 3.8 | |
| 3 | 3.7 | 3.1 | 1.5 | 3.8 | 4.0 | 3.6 | 2.9 | 3.4 | 3.6 |
| 4 | 4.3 | 3.0 | 3.3 | 4.5 | 4.4 | 4.7 | 1.4 | 3.7 | |
| 5 | 3.6 | 1.8 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 1.5 | 2.7 | 2.4 |
| 6 | 2.2 | 1.4 | 3.0 | 3.5 | 3.3 | 1.9 | 1.6 | 2.1 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 15.29 | 16.05 |
| 2 | 0.76 | |
| 3 | 0.00 | 23.07 |
| 4 | 23.07 | |
| 5 | 0.77 | 0.77 |
| 6 | 0.00 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 12.0 | 21.2 | 16.1 | 6.6 | 6.9 | 4.4 | 10.9 | 10.2 |
| 2 | 10.7 | 14.6 | 12.6 | 8.2 | 6.2 | 4.9 | 9.5 | |
| 3 | 4.2 | 20.1 | 21.5 | 13.0 | 7.7 | 5.2 | 11.9 | 14.1 |
| 4 | 15.8 | 16.2 | 26.8 | 20.4 | 11.8 | 6.8 | 16.3 | |
| 5 | 6.0 | 17.0 | 17.9 | 9.7 | 8.8 | 7.3 | 11.1 | 11.5 |
| 6 | 8.7 | 16.3 | 16.0 | 9.8 | 7.8 | 1.2 | 11.8 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1 | 1 | 10 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | NE |
| 2 | 1 | 2 | 10 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | NE |
| 3 | 4 | 1 | 7 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 | 2 | 5 | NE |
| 4 | 0 | 2 | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 5 | 0 | 3 | 1 | 1 | NE |
| 5 | 1 | 10 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | OSO |
| 6 | 2 | 0 | 16 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | NE |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 2 | 3 | 20 | 8 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | NE OSO |
| 2 | 4 | 3 | 15 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 11 | 6 | 0 | 5 | 3 | 6 | NE |
| 3 | 1 | 10 | 21 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | NE |
| Tot. | 7 | 16 | 56 | 19 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 44 | 9 | 0 | 6 | 5 | 9 | NE |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 69.4 | 67.2 | 66.4 | 46.4 | 68.2 | 56.0 | 62.3 | 69.4 |
| 2 | 75.4 | 77.0 | 70.2 | 71.2 | 80.4 | 84.0 | 76.4 | |
| 3 | 87.0 | 93.6 | 92.8 | 90.0 | 93 0 | 90.0 | 90.4 | 80.8 |
| 4 | 65.6 | 68.0 | 81.0 | 74.0 | 70.4 | 68.0 | 71.2 | |
| 5 | 84.0 | 98.0 | 96.0 | 95.6 | 99.6 | 0.0 | 95.3 | 96.2 |
| 6 | 100.0 | 99.8 | 95.6 | 97.0 | 90.0 | 96.0 | 96.8 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 16.7 | 17.7 | 20.1 | 27.2 | 18.9 | 21.8 | 20.4 | 17.4 |
| 2 | 16.5 | 12.3 | 19.5 | 16.8 | 11.8 | 9.6 | 14.4 | |
| 3 | 4.7 | 3.8 | 4.1 | 5.8 | 3.5 | 6.0 | 4.6 | 11.6 |
| 4 | 22.4 | 21.6 | 11.9 | 14.4 | 19.2 | 22.0 | 18.6 | |
| 5 | 9.0 | 1.2 | 2.3 | 2.2 | 0.2 | 0.0 | 2.5 | 2.1 |
| 6 | 0.0 | 1.0 | 1.6 | 0.6 | 5.0 | 1.6 | 1.6 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Totale | 25 | 4 | 2 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 | 0 | 0 | 3 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 753.45
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 753.51

Differenza . . . . . 0.06

Termometro centigrado . . . . . 26.78
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 26.31

Differenza . . . . . 0.47

Tensione dei vapori. . . . . 17.60
Umidità relativa . . . . . 67.35
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 6.79
Serenità. . . . . 82.1
Massa delle nubi. . . . . 10.4
Ozono . . . . . 3.3

Forza del vento in Chilometri. . . . . 11.9
Vento predominante . . . . . NE

Massima temperatura nel giorno 31 . . . . . +31.5
Minima nel giorno 8. . . . . 21.0
Escursione termometrica . . . . . 10.5
Massima altezza barometrica nel giorno 6 . . 758.19
Minima nel giorno 28. . . . . 749.66
Escursione barometrica . . . . . 8.53
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 211.45
Totale della pioggia . . . . . 39.89

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 8 — Vol. VI. Agosto 1870

### Perseidi dell'agosto 1870.

**Lettera dell' Astronomo Aggiunto al Direttore della Specola di Palermo.**

*Illustrissimo signor Direttore,*

Il tempo non fu del tutto favorevole all'osservazione nei passati giorni, e nella sera del 9 non fu possibile osservare; nella notte invece del 10 fattosi il cielo sereno, non restava di ostacolo alle osservazioni che il solo chiarore del nostro satellite.

Intanto potei osservare dalle $10^h$ $20^m$ alle $13^h$ $20^m$, per tre ore esattamente, quarantatre belle meteore tutte provenienti dal Perseo, cioè tutte *perseidi.*

La loro distribuzione per ogni 10 minuti fu la seguente:

*Tempo medio di Roma.*

| 10 agosto 1870 | | | Numero | 11 agosto 1870 | | | Numero |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $10^h$ | $20^m$ | $30^m$ | 4 | | 50 | 0 | 1 |
| | 30 | 40 | nessuna | 12 | 0 | 10 | 3 |
| | 40 | 50 | 1 | | 10 | 20 | 3 |
| | 50 | 0 | 3 | | 20 | 30 | nessuna |
| 11 | 0 | 10 | 2 | | 30 | 40 | 5 |
| | 10 | 20 | 2 | | 40 | 50 | 2 |
| | 20 | 30 | 4 | | 50 | 0 | nessuna |
| | 30 | 40 | 4 | 13 | 0 | 10 | 3 |
| | 40 | 50 | 3 | | 10 | 20 | 3 |

Per questo intervallo di osservazione il numero orario delle meteore risulta di 14: la media nel passato anno, dalle osservazioni fatte a Palermo, risultò di 18, e la differenza si riduce insignificante tenendo conto della presenza della luna che impedisce di vedere le meteore più piccole.

E appunto in vista del forte lume di luna, bisogna dire, che le *perseidi* di quest'anno furono veramente rimarchevoli per grandezza, intensità di luce e per le lunghe e larghe striscie luminose, che lasciavano dietro di sè: parecchie delle più belle furon di colore rosso vivo, e si deve notare che la loro posizione alta escludeva in questa tinta l'influenza dei bassi vapori dell'orizzonte; nel passato anno all'incontro si ebbe costanza di tinta, cioè bianco giallastro.

Di queste *perseidi* vedute nella notte del 10, 15 partirono a poca distanza dalla parte più elevata della costellazione del Perseo; e queste erano molto adatte per la ricerca del radiante, e perciò ne determinai per ciascuna la direzione delle trajettorie, che trasportate sopra una carta dell'atlante di Grec, mi diedero le seguenti coordinate del punto radiante, di quel punto cioè del cielo, dal quale emanavano le *perseidi:*

| | |
|---|---|
| Ascensione retta in gradi | 43,4 |
| Declinazione | 54,5 |

coordinate ben poco differenti da quelle da me determinate in Palermo nell'agosto 1869.

Ieri sera (11) dalle $10^h$ 20 alle $11^h$ 30, essendo sgombro il cielo di nubi dalla parte di NE, la costellazione del Perseo e Cassiopea erano intieramente scoverte, ma non vidi alcuna *perseide;* la terra era quindi sortita dalla corrente meteorica, o almeno dalla parte più densa. In quell' intervallo due sole meteore furono vedute, ma appartenenti ad un altro radiante situato nella costellazione della Cassiopea.

Da queste poche osservazioni mi pare di potere ancora conchiudere:

1. Che il fenomeno si è ripetuto con la stessa regolarità degli anni scorsi, rispetto all'epoca e al punto radiante.

2. Che la frequenza è stata poco differente da quella del 1868 e 1869.

3. Che le meteore sono state in complesso più brillanti di quelle vedute a Palermo nell'agosto 1869.

4. Che per il colore furono rimarchevoli le rosse.

5. Che atteso al numero orario delle meteore la corrente del Perseo continua in un *minimum* d'intensità.

Verona, 12 agosto 1870.

P. Tacchini.

## RIVISTA METEOROLOGICA

Variabile più che i passati mesi è trascorso l'agosto di quest'anno. Le frequenti ma leggiere oscillazioni della pressione, la temperatura sul medio più alta che la normale, i venti e le correnti predominanti del terzo quadrante, han determinato il carattere di una continua incostanza. Nello speciale esame dei varî elementi vedremo come questa variabilità sia stata continua, col predominio, come è naturale nella stagione estiva, della serenità del cielo e delle correnti calde. Difatti in questo mese ci toccarono quattro temporali, due dei quali accompagnati da pioggia relativamente assai scarsa, come vedremo in seguito. Tre volte ha spirato lo scirocco; ed una volta l'ovest caldo e forte ha determinato un sensibile centro di depressione.

*Pressione.* — La pressione atmosferica, come si è accennato di sopra, ha subite nell'agosto molte variazioni, ma tutte di lieve intensità e di breve durata. La più forte escursione del barometro fu quella che avvenne dal giorno 22 al giorno 29, e che ebbe il centro di depressione nel giorno 27. Questa, oltre ad essere la maggiore fra le onde descritte dal barometro nell'agosto, è anche quella che determina gli estremi barometrici mensili, come può facilmente dedursi dal seguente quadro:

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| | | 31 luglio | 750$^{mm}$,05 | |
| | | | | 4,$^{mm}$87 |
| 2 agosto | 754,$^{mm}$92 | | | |
| | | | | 3,66 |
| | | 4 agosto | 751,26 | |
| | | | | 1,61 |
| 6 | 752,87 | | | |
| | | | | 2,44 |
| | | 7 | 750,43 | |
| | | | | 2,41 |
| 8 | 752,84 | | | |
| | | | | 2,88 |
| | | 9 | 749,96 | |
| | | | | 4,94 |
| 10 | 754,90 | | | |
| | | | | 3,25 |
| | | 12 | 751,65 | |
| | | | | 1,86 |
| 14 | 753,51 | | | |
| | | | | 5,74 |
| | | 16 | 747,77 | |
| | | | | 3,95 |
| 18 | 751,72 | | | |
| | | | | 3,55 |
| | | 19 | 748,17 | |
| | | | | 7,74 |
| 22 | 755,91 | | | |
| | | | | 9,55 |
| | | 27 | 746,36 | |
| | | | | 9,43 |
| 29 | 755,79 | | | |
| | | | | 2,53 |
| | | 30 | 753,26 | |

D'onde vedesi quante leggiere sono state le escursioni barometriche, e come sta dentro i limiti ordinarî la stessa escursione mensile. Però è a notare che la pressione media di questo mese sta al di sotto della normale di $2^{mm},46$.

*Temperatura.* — Superiore di un grado e tre decimi risulta la media temperatura di agosto sulla normale. Questo risultamento è dovuto principalmente al frequente predominio delle calde correnti di scirocco e di ovest. È vero che gli estremi termometrici non han toccati i trentadue gradi, nel mentre è frequente arrivare nell'agosto a 36 e 38, ma è a notare che il termometro, come il barometro, soffrì deboli escursioni, e si mantenne quasi sempre superiore alla normale. Il massimo di temperatura che ebbe luogo nel giorno 1, fu prodotto dalla forte corrente di scirocco del giorno avanti, nel mentre il minimo termometrico avvenne in condizioni del tutto normali il giorno 29.

*Venti.* — Il vento predominante nell'agosto fu il NE ma con una forte prevalenza dell'OSO. Anzi può dirsi che tanto il NE che l'OSO furono i venti predominanti. Difatti il NE fu osservato 45 volte, e 44 l'OSO. La forza del vento fu sempre durante il mese considerevole, e per ben dieci giorni la velocità dell'aria arrivò a valori superiori all'ordinario. Ad eccezione del SSE e del S tutti gli altri venti spesso furono osservati, e più frequentemente l'ENE. La massima forza del vento fu di 49 chilometri e 9 decimi, al mezzodì del giorno 16 spirando l'OSO caldo.

*Pioggia, umidità, ozono.* — La pioggia raccolta in questo mese fu nel totale di millimetri 3, 4, inferiore alla normale di 6 millimetri. La sua distribuzione fu in due giorni, e con ciò si accorda alla stessa normale. Assai forte invece risulta il totale della evaporazione di millimetri 237,78. L'umidità procede assai regolarmente, e si confà molto colla temperatura. Il massimo di umidità osservato al mezzodì del 19, predominando la calma, fu 79 centesimi: il minimo di 33 centesimi avvenne al mezzodì del giorno 1, spirando il NE, e nel mentre l'aria trovavasi assai secca per lo scirocco del giorno precedente. La quantità media di ozono è assai piccola, ma pure seguendo l'andamento della velocità dell'aria, qualche volta raggiunge valori considerevoli. — La serenità fu predominante, ma il cielo si mantenne sempre assai variabile: il mare mostrò una lieve agitazione nei soli giorni 7 e 21.

## NOTE

1. Nel mattino cessa la corrente di scirocco del giorno precedente, ma la giornata si mantiene caldissima, il cielo caliginoso, e l'ozono minimo. Venti regolari, mare calmo.
2. Tempo bello, temperatura elevata, mare calmo, venti regolari.
3. Caliginoso nel mattino, poi variabile e cirri. A sera dopo le $9^h$ minaccia di temporale con tuono e lampi per pochi minuti, e poscia variabile. Dopo il mezzodì i venti piegano al 4° quadrante con qualche forza.
4. Nel mattino lampi, tuoni e pioggia: poi bello variabile, venti forti del 4° quadrante, mare lievemente agitato.
5. Variabile nel giorno, a sera bello. Venti forti nelle ore meridiane, poi deboli, mare calmo.
6. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
7. Dopo le $7^h$ m. temporale da NO con rovescio di pioggia per pochi istanti; poscia cielo variabile; dopo le $6^h$ p. m. sereno. Mare un po' mosso nel mattino, a sera tranquillo. Venti del 4° quadrante piuttosto forti.
8. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
9. Tempo bello. — Sul mezzodì una corrente di scirocco ha fatto rialzare la temperatura, mare calmo.
10. Bello nel mattino, a sera variabile coperto. Corrente del 1° quadrante, mare calmo.
11. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
12. Nel mattino venti forti del 4° quadrante, tempo bello, mare calmo, nella sera venti regolari.
13. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
14. Cielo bello durante il giorno, a sera variabile coperto, mare calmo, venti regolari.
15. Nel mattino bello, dopo il mezzodì coperto, nella sera alle $8^h$ vento forte, e dopo le $9^h$ aria sciroccale, mare calmo.
16. Calda corrente di ovest, cielo variabile, venti forti mare tranquillo.
17. Variabile, alta e bassa corrente del 4° quadrante, mare un poco agitato.
18. Bello, venti regolari, mare calmo.
19. Cielo coperto, temperatura elevata, corrente di scirocco, nella sera calma, umidità fortissima e nebbie che fanno maggiormente avvertire il caldo. A mezzanotte comincia a piovere leggermente, e si odono tuoni lontani.
20. Giornata coperta e piovosa, mare calmo, venti regolari. Alla mezzanotte spira l'ONO con forza.
21. Bel tempo, venti del 4° quadrante, mare un poco agitato.
22. Variabile coperto, mare un po' mosso, venti del 4° quadrante.

23. Variabile. Alle $2^h$ p. m. vento forte di N, mare lievemente agitato.
24. Bello. Dopo il mezzodì venti forti del 4° quadrante, mare leggermente agitato.
25. Tempo bello, mare calmo, nel pomeriggio vento forte di tramontana.
26. Tempo bello, aria sciroccale, mare calmo.
27. Durante il giorno scirocco, alle $5^h$ $45^m$ grosse gocce per pochi istanti, mare calmo. A mezzanotte si leva vento forte di NNO, ed il cielo è totalmente coperto da nubi temporalesche.
28. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
29. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
30. Giornata coperta. Dopo il mezzodì comincia a spirare lo scirocco che dura tutta la notte, ed alle 2 p. m. circa poche gocce di pioggia. Venti piuttosto forti, mare lievemente agitato.
31. Tempo variabile e cielo coperto durante il giorno, mare lievemente mosso, venti regolari.

## Osservazioni Meteorologiche dell'Agosto 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 752.40 | 752.41 | 752.00 | 752.22 | 752.78 | 752.56 | 752.78 | 749.50 | 31.4 | 31.2 | 30 9 | 30.3 | 29.3 | 27.5 | 31.7 | 27.5 |
| 2 | 53.16 | 53.16 | 53.06 | 53.06 | 53.31 | 53.27 | 53.31 | 52.56 | 28.7 | 28.4 | 28.8 | 30.2 | 27.8 | 26.7 | 30.2 | 26.7 |
| 3 | 53.32 | 52.50 | 52.66 | 53.39 | 54.76 | 53.17 | 54.92 | 52.50 | 28.5 | 28.8 | 29.7 | 27.8 | 27.5 | 27.5 | 29.7 | 26.2 |
| 4 | 53.07 | 52.59 | 52.18 | 51.99 | 52.04 | 51.88 | 53.17 | 51.26 | 27.9 | 28.7 | 29.1 | 28.2 | 26.0 | 25.7 | 29.2 | 25.7 |
| 5 | 51.78 | 51.56 | 51.50 | 51.63 | 51.88 | 51.95 | 52.43 | 51.40 | 27.2 | 27.5 | 27.8 | 27.5 | 26.3 | 25.4 | 28.2 | 25.4 |
| 6 | 52.45 | 52.62 | 52.23 | 51.91 | 52.37 | 52.05 | 52.87 | 51.85 | 27.2 | 26.6 | 27.6 | 27.8 | 26.0 | 25.2 | 28.1 | 25.1 |
| 7 | 51.01 | 51.45 | 51.55 | 51.55 | 51.55 | 51.36 | 52.05 | 50.43 | 25.6 | 26.1 | 26 7 | 25.5 | 25.4 | 24.8 | 27.1 | 24.2 |
| 8 | 51.96 | 51.95 | 51.55 | 51.40 | 52.28 | 51.54 | 52.31 | 50.99 | 26.7 | 26.7 | 27.3 | 27.2 | 25.7 | 24.9 | 27.6 | 23.8 |
| 9 | 51.27 | 50.43 | 50.12 | 50.83 | 52.25 | 52.86 | 52.84 | 49.96 | 27.2 | 29.4 | 30.9 | 30.0 | 28.5 | 27.4 | 31.2 | 24.3 |
| 10 | 54.41 | 54.38 | 54.29 | 54.67 | 54.90 | 54.90 | 54.90 | 52.86 | 28.1 | 28.6 | 29.4 | 28.1 | 26.9 | 26.2 | 29.5 | 26.2 |
| 11 | 54.55 | 54.27 | 54.00 | 53.67 | 53.65 | 53.01 | 54.90 | 53.01 | 26.9 | 26.7 | 27.5 | 27.2 | 26.0 | 25.4 | 27.7 | 25.4 |
| 12 | 52.46 | 52.68 | 52.13 | 52.34 | 52.74 | 52.88 | 53.12 | 51.65 | 26.7 | 27.0 | 27.5 | 26.5 | 25.4 | 24.2 | 28.5 | 24.0 |
| 13 | 52.35 | 52.28 | 52.40 | 52.05 | 52.91 | 53.16 | 53.16 | 51.68 | 26.3 | 26.4 | 27.3 | 26.7 | 26.0 | 25.2 | 28.2 | 24.0 |
| 14 | 53.51 | 53.26 | 52.80 | 52.50 | 53.16 | 52 39 | 53.51 | 52.39 | 26.4 | 26.6 | 27.0 | 27.0 | 26.0 | 25.5 | 27.2 | 24.9 |
| 15 | 52.65 | 52.23 | 52.44 | 51.65 | 51.37 | 49.95 | 52.77 | 49.95 | 26.6 | 26.7 | 27.3 | 27.6 | 26.9 | 26.7 | 27.7 | 24 3 |
| 16 | 49.05 | 48.34 | 48.48 | 48.72 | 49.32 | 49.37 | 50.17 | 47.77 | 28.1 | 29.5 | 29.3 | 28.7 | 27.3 | 26.7 | 30.2 | 25.8 |
| 17 | 50.03 | 50.30 | 50.38 | 50.97 | 51.50 | 51.55 | 51.55 | 49.37 | 26.1 | 26.5 | 27.2 | 26.4 | 25.4 | 24.3 | 28.1 | 24.3 |
| 18 | 51.67 | 51.57 | 51.10 | 50.79 | 51.12 | 49.39 | 51.72 | 49.39 | 26.3 | 26.3 | 27.2 | 27.3 | 26.1 | 25.4 | 27.5 | 23.8 |
| 19 | 49.82 | 48.31 | 48.87 | 49.02 | 49.25 | 49.14 | 49.25 | 48.17 | 26.6 | 29.5 | 27.6 | 27.3 | 26.9 | 26.4 | 30.0 | 24.7 |
| 20 | 51.79 | 53.48 | 52.64 | 52.36 | 53.42 | 53.40 | 53.81 | 49.14 | 27.5 | 26.4 | 27.8 | 27.9 | 26.3 | 25.9 | 28.5 | 24.2 |
| 21 | 54.41 | 54.86 | 54.42 | 54.72 | 55.19 | 54.94 | 55.19 | 53.40 | 26.7 | 26.3 | 26.8 | 26.4 | 26.0 | 25.7 | 28.5 | 24.0 |
| 22 | 55.20 | 55.36 | 55.40 | 55.28 | 55.91 | 55.53 | 55.91 | 54 29 | 24.0 | 24.2 | 23.6 | 22.7 | 22.7 | 22.7 | 26.6 | 22.2 |
| 23 | 55.63 | 55.32 | 54.81 | 54.31 | 54.57 | 54.32 | 55.63 | 54.32 | 23.9 | 24.8 | 24.8 | 24.5 | 23.3 | 22.5 | 25.2 | 22.5 |
| 24 | 54.13 | 53.70 | 52.81 | 53.64 | 53.95 | 53.63 | 54.32 | 52.81 | 24.5 | 26.3 | 26.6 | 25.7 | 24.0 | 23.0 | 26.6 | 22.2 |
| 25 | 52.95 | 52.59 | 51.71 | 51.15 | 51.63 | 51.25 | 53.63 | 51.15 | 24.9 | 26.0 | 26.7 | 26.6 | 24.9 | 23.7 | 27.2 | 22.7 |
| 26 | 50.25 | 49.99 | 49.21 | 48.71 | 49.45 | 48.90 | 51.25 | 48.71 | 27.0 | 28.1 | 28.4 | 28.4 | 25.8 | 24.5 | 28.9 | 23.7 |
| 27 | 47.36 | 47.15 | 46.63 | 46.76 | 47.83 | 48.55 | 48 90 | 46.36 | 27.9 | 28.4 | 30.0 | 28.4 | 26.7 | 25.5 | 30.2 | 24.1 |
| 28 | 51.99 | 52.71 | 52.97 | 53.24 | 53.95 | 53.96 | 53.96 | 48.55 | 23.7 | 24.3 | 24.5 | 24.4 | 23.0 | 22.5 | 25.4 | 22.3 |
| 29 | 55.31 | 55 34 | 55.08 | 55.02 | 55.58 | 55.44 | 55.59 | 53.81 | 24.2 | 24.6 | 25.3 | 25.5 | 23.9 | 23.9 | 25.5 | 22.0 |
| 30 | 55.54 | 54 77 | 54.52 | 53.85 | 53.38 | 53.72 | 55.79 | 53.26 | 25.4 | 26.0 | 26.7 | 28.2 | 27.0 | 26.7 | 28.2 | 23.1 |
| 31 | 54.02 | 54.12 | 53.47 | 53.51 | 54.16 | 54.53 | 54.53 | 53.72 | 27.2 | 27.1 | 27.0 | 27.2 | 26.3 | 25.8 | 28.8 | 24.8 |
| M. | 52.57 | 52.45 | 52.18 | 52.17 | 52.66 | 52.40 | 53.23 | 51.19 | 26.64 | 27.10 | 27.58 | 27.21 | 26.00 | 25.29 | 28.31 | 24.36 |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Agosto 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 17.23 | 11.36 | 16.21 | 20.27 | 20.89 | 17.74 | 50 | 33 | 49 | 63 | 69 | 65 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Bello | Lucido |
| 2 | 18.32 | 19.08 | 18.26 | 19.34 | 19.84 | 17.67 | 63 | 66 | 62 | 60 | 71 | 68 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 3 | 17.06 | 16.20 | 17.70 | 18.68 | 18.68 | 16.82 | 59 | 55 | 57 | 67 | 68 | 61 | Bello | Bello | Cop. | Nuv. | Cop. | Cop. |
| 4 | 16.51 | 17.12 | 14.40 | 16.32 | 16.25 | 16.14 | 59 | 58 | 48 | 57 | 65 | 66 | Nuv. | Nuv. | Bello | Nuv. | Misto | Nuv. |
| 5 | 15.57 | 15.39 | 15.20 | 16.82 | 15.77 | 15.79 | 58 | 56 | 55 | 61 | 62 | 66 | Nuv. | Nuv. | Cop. v. | Bello | Bello | Lucido |
| 6 | 15.80 | 16.85 | 17.12 | 16.63 | 17.44 | 15.51 | 59 | 65 | 62 | 60 | 70 | 65 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 7 | 17.26 | 14.95 | 13.28 | 13.84 | 15.16 | 14.90 | 71 | 59 | 62 | 57 | 63 | 64 | Cop. | Cop. | Nuv. | Nuv. | Bello | Lucido |
| 8 | 15.05 | 14.99 | 15.97 | 16.09 | 16 49 | 15.41 | 58 | 58 | 59 | 60 | 67 | 66 | Lucido | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 9 | 14.34 | 19.38 | 21.11 | 18.68 | 19.40 | 16.15 | 53 | 63 | 64 | 59 | 67 | 59 | Lucido | Bello | Misto | Lucido | Bello | Misto |
| 10 | 17.55 | 16.50 | 17.89 | 17.74 | 19.24 | 18.72 | 62 | 57 | 59 | 63 | 73 | 74 | Bello | Lucido | Bello | Cop. | Cop. | Cop. |
| 11 | 16.64 | 18.35 | 15.39 | 15.22 | 16.31 | 15.16 | 63 | 70 | 56 | 57 | 65 | 63 | Bello | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Lucido |
| 12 | 15.17 | 15.63 | 14.50 | 14.77 | 15.79 | 13.33 | 58 | 59 | 53 | 57 | 66 | 68 | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 13 | 16.12 | 16.95 | 17.30 | 17.25 | 15.42 | 16.62 | 63 | 66 | 64 | 66 | 62 | 70 | Lucido | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Bello |
| 14 | 16.95 | 17.55 | 17.49 | 17.49 | 16.31 | 17.68 | 66 | 68 | 66 | 66 | 65 | 73 | Bello | Bello | Bello | Bello | Cop. | Lucido |
| 15 | 16.83 | 17.25 | 17.30 | 18.55 | 18.11 | 19.75 | 65 | 66 | 64 | 67 | 69 | 76 | Bello | Lucido | Misto | Cop. | Cop. | Osc. |
| 16 | 17.74 | 18.59 | 16.07 | 15.17 | 17.80 | 17.25 | 63 | 61 | 53 | 52 | 66 | 66 | Cop. | Misto | Cop. v. | Nuv. | Lucido | Bello |
| 17 | 15.36 | 15.29 | 15.80 | 15.65 | 17.81 | 16.47 | 61 | 59 | 59 | 61 | 74 | 73 | Misto | Misto | Cop. v. | Nuv. | Cop. | Lucido |
| 18 | 15.77 | 15.88 | 17.00 | 17.80 | 17.62 | 16.68 | 62 | 62 | 63 | 66 | 69 | 69 | Nebb. | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Nebb. |
| 19 | 15.05 | 16.57 | 18.55 | 20.15 | 20.39 | 20.25 | 58 | 54 | 67 | 75 | 77 | 79 | Osc. | Cop. | Nuv. | Nuv. | Osc. | Osc.c.p. |
| 20 | 17.18 | 16.06 | 18.49 | 17.87 | 17.01 | 15.31 | 63 | 63 | 67 | 64 | 67 | 61 | Misto | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 21 | 11.63 | 12.69 | 13.39 | 12.23 | 14.22 | 14.34 | 45 | 50 | 51 | 47 | 57 | 58 | Bello | Bello | Bello | Bello | Lucido | Bello |
| 22 | 10.54 | 11.79 | 10.24 | 10.64 | 11.70 | 12.32 | 47 | 53 | 47 | 52 | 57 | 60 | Cop. v. | Cop. v. | Cop. | Cop. | Bello | Bello |
| 23 | 13.34 | 11.20 | 11.20 | 12.18 | 13.39 | 10.46 | 61 | 48 | 48 | 53 | 63 | 52 | Cop. | Nuv. | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido |
| 24 | 11.38 | 11.55 | 13.85 | 13.89 | 13.44 | 12.30 | 50 | 45 | 53 | 57 | 61 | 59 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 25 | 11.55 | 14.86 | 13.73 | 11.91 | 13 15 | 13.08 | 49 | 60 | 52 | 46 | 56 | 60 | Bello | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 26 | 12.92 | 15.02 | 15.72 | 13.60 | 17.32 | 16.00 | 49 | 53 | 55 | 47 | 70 | 70 | Bello | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 27 | 12.54 | 14.42 | 14.73 | 17.56 | 12.28 | 14.47 | 45 | 50 | 47 | 61 | 47 | 59 | Bello | Lucido | Bello | Cop. | Lucido | Osc. |
| 28 | 10.33 | 8.82 | 9.54 | 10.67 | 10.76 | 10.16 | 47 | 39 | 42 | 47 | 52 | 50 | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 29 | 11.00 | 11.32 | 12.65 | 12.20 | 13.34 | 13.02 | 49 | 49 | 53 | 50 | 61 | 59 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 30 | 14.08 | 13.71 | 14.99 | 13.21 | 12.70 | 13.01 | 58 | 55 | 58 | 46 | 48 | 50 | Misto | Cop. | Osc. | Osc. | Cop. | Bello |
| 31 | 18.10 | 19.50 | 19.37 | 17.92 | 17.92 | 18.23 | 68 | 73 | 73 | 67 | 70 | 74 | Osc. | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello | Lucido |
| M. | 15.06 | 15.37 | 15.66 | 15.88 | 16.27 | 15.56 | 57.3 | 57.5 | 57.1 | 58.6 | 64.6 | 64.8 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Agosto 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8hm. | 3hs. | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 8h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 2.33 | 5.30 | 2.12 | 9.75 | 4.5 | 18.9 | 20.7 | 12.3 | 15.1 | 7.3 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 |
| 2 | 1.88 | 3.15 | 2.93 | 7.96 | 19.2 | 20.0 | 20.3 | 4.8 | 6.4 | 9.7 | 2.0 | 0.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 0.5 | 0.5 |
| 3 | 1.72 | 3.30 | 3.32 | 8.34 | 5.6 | 21.3 | 35.0 | 32.6 | 11.7 | 9.4 | 1.0 | 1.0 | 3.5 | 3.5 | 3.0 | 3.0 | 0.5 |
| 4 | 1.08 | 4.40 | 3.48 | 8.96 | 26.8 | 16.5 | 23.3 | 22.7 | 12.7 | 8.3 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 2.5 | 3.5 | 4.0 | 3.0 |
| 5 | 1.00 | 3.52 | 2.21 | 6.73 | 9.1 | 21.7 | 26.8 | 13.3 | 4.4 | 10.0 | 3.5 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 3.0 | 0.5 |
| 6 | 0.99 | 4.50 | 1.87 | 7.36 | 8.5 | 15.7 | 14.7 | 13.2 | 5.8 | 6.0 | 0.5 | 1.0 | 4.5 | 3.5 | 3.5 | 1.5 | 0.5 |
| 7 | 1.38 | 3.54 | 2.43 | 7.35 | 36.8 | 35.0 | 25.6 | 21.9 | 22.3 | 10.5 | 1.5 | 4.5 | 5.0 | 4.5 | 4.0 | 5.5 | 0.5 |
| 8 | 1.97 | 4.10 | 2.50 | 8.57 | 6.6 | 25.6 | 14.9 | 14.1 | 8.3 | 4.4 | 2.0 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 1.0 | 0.5 |
| 9 | 0.60 | 4.28 | 0.68 | 5.56 | 4.6 | 7.8 | 19.3 | 10.1 | 2.6 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | » |
| 10 | 3.74 | 3.90 | 2.26 | 9.90 | 6.4 | 22.5 | 13.5 | 13.9 | 18.9 | 4.0 | 1.0 | 1.0 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 3.5 | 3.0 |
| 11 | 1.34 | 4.06 | 2.09 | 7.49 | 6.2 | 20.1 | 21.9 | 12.9 | 7.8 | 4.8 | 2.0 | 1.0 | 3.5 | 2.0 | 2.5 | 1.0 | 1.0 |
| 12 | 1.78 | 4.27 | 2.73 | 8.78 | 17.5 | 28.6 | 17.7 | 20.7 | 11.1 | 6.7 | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 4.0 | 5.5 | 4.0 | 0.5 |
| 13 | 1.20 | 3.47 | 2.35 | 7.02 | 9.3 | 16.1 | 17.5 | 9.9 | 10.8 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 1.5 | 0.5 |
| 14 | 0.95 | 3.40 | 2.46 | 6.81 | 10.5 | 13.7 | 17.5 | 8.9 | 10.1 | 11.8 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 2.5 | 2.5 | 3.0 | 0.5 |
| 15 | 1.04 | 3.53 | 2.48 | 7.05 | 3.6 | 25.5 | 19.1 | 4.4 | 4.6 | 5.9 | 2.0 | 1.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.5 | 2.0 |
| 16 | 0.79 | 5.35 | 1.95 | 8.09 | 16.7 | 49.9 | 29.4 | 27.8 | 6.3 | 19.4 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 3.0 | 2.5 | 1.0 | 0.5 |
| 17 | 1.65 | 3.30 | 2.06 | 7.01 | 14.0 | 19.3 | 23.7 | 16.5 | 2.0 | 10.6 | 1.0 | 4.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 0.5 |
| 18 | 0.94 | 3.70 | 0.80 | 5.44 | 2.3 | 12.9 | 13 7 | 9.2 | 5.5 | 4.9 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 1.5 | 0.5 |
| 19 | 2.15 | 4.95 | 1.74 | 8.84 | 11.3 | 16.9 | 13.5 | 8.7 | 7.2 | 0.0 | 3.0 | 1.0 | 0.5 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 1.0 |
| 20 | 0.43 | 1.42 | 1.50 | 3.35 | 2.9 | 8.1 | 4.6 | 6.4 | 4.8 | 15.8 | 3.0 | 1.0 | 2.5 | » | 1.0 | 3.0 | 1.5 |
| 21 | 1.16 | 4.25 | 3.47 | 8.88 | 32.8 | 37.4 | 25.2 | 25.5 | 17.4 | 12.6 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 4.5 | 4.5 | 1.0 | 1.0 |
| 22 | 0.88 | 3.55 | 3.28 | 7.71 | 39.0 | 44.5 | 33.6 | 25.2 | 12.0 | 9.7 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 6.0 | 5.5 | 3.0 | 0.5 |
| 23 | 0.97 | 3.80 | 0.87 | 5.64 | 8.5 | 21.1 | 26.6 | 23.9 | 4.5 | 5.8 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | 4.5 | 4.5 | 5.0 | 0.5 |
| 24 | 2.33 | 5.40 | 2.56 | 10.29 | 3.8 | 16.4 | 4.5 | 28.6 | 12.3 | 8.7 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 5.0 | 3.0 | 4.0 | 0.5 |
| 25 | 1.15 | 3.70 | 3.25 | 8.10 | 7.8 | 6.2 | 32.0 | 14.1 | 11.3 | 6.2 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 3.5 | 0.5 |
| 26 | 1.45 | 3.60 | 2.52 | 7.57 | 7.0 | 25.8 | 20.7 | 17.5 | 3.6 | 3.9 | 3.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
| 27 | 2.58 | 3.30 | 3.20 | 9.08 | 6.4 | 0.0 | 14.1 | 16.7 | 16.9 | 46.7 | 1.5 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.0 |
| 28 | 1.90 | 4.70 | 3.37 | 9.97 | 15.5 | 20.8 | 18.1 | 5.2 | 15.7 | 14.2 | 4.5 | 1.5 | 1.5 | 4.0 | 1.0 | 1.5 | 0.5 |
| 29 | 2.28 | 3.35 | 2.29 | 7.92 | 6.0 | 11.3 | 16.9 | 6.8 | 8.3 | 14.8 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | » | » | 0.5 | 0.5 |
| 30 | 0.95 | 2.31 | 4.15 | 7.41 | 3.2 | 16.3 | 7.3 | 25.9 | 25.3 | 2.2 | 0.5 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | 3.5 |
| 31 | 0.30 | 2.30 | 2.25 | 4.85 | 8.1 | 16.5 | 15.3 | 14.7 | 3.5 | 0.0 | 2.0 | 1.0 | 1.5 | 3.5 | 3.0 | 1.0 | 0.5 |
| M. | 1.44 | 3.82 | 2.59 | | 11.7 | 20.6 | 21.1 | 15.8 | 9.9 | 8.7 | 2.1 | 1.7 | 2.7 | 1.9 | 2.8 | 2.3 | 0.9 |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Agosto 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 8 |
| 1 | ENE | NE | ENE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 2 | ENE | NE | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 3 | NE | NE | N | NNO | O | SO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 4 | NO | NE | N | NO | NO | O | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 5 | ENE | NO | ENE | NE | O | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 6 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 7 | NO | NNO | NO | ONO | ONO | O | ONO | NO | » | » | » | » | 1,14 | 3 |
| 8 | NE | ENE | ENE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 9 | NE | ESE | E | NE | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 10 | NE | NNE | ENE | NE | NNE | NNE | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 11 | NE | NNE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 12 | NO | NNO | NE | NNE | OSO | OSO | » | NO | » | » | » | » | » | 2 |
| 13 | NE | NE | NE | NNE | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 14 | NE | NNE | NE | NE | E | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 15 | NE | NE | E | E | E | E | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 16 | SSO | OSO | O | O | OSO | OSO | » | » | » | O | » | » | » | 3 |
| 17 | ONO | ONO | ONO | O | OSO | OSO | NO | » | ONO | » | » | » | » | 2 |
| 18 | NE | NE | E | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 19 | E | SE | NE | NE | ENE | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 20 | NNE | OSO | E | E | OSO | ONO | » | » | » | » | » | » | 2,25 | 2 |
| 21 | ONO | NO | NO | O | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 22 | O | NNO | NNO | NO | NO | ONO | O | NNO | NNO | NO | » | » | » | 3 |
| 23 | ENE | NE | N | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 24 | NE | ONO | NO | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 25 | NE | NE | N | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 26 | OSO | N | ESE | ESE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 27 | E | Calmo | ESE | E | SO | NNO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 28 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 29 | NE | NNE | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 30 | NE | NNE | OSO | OSO | SO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| M. | NE | NE | ENE | E | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Agosto 1870.

### Nuvole

| | 9h m | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 2 | 0.2 | 0.4 | » | » | » |
| 2 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 3 | 2 | 0.2 | 0.4 | 5 | 2 | 1.0 | 60 | 4 | 24.0 | 40 | 5 | 20.0 | 90 | 5 | 45.0 | 60 | 4 | 24.0 |
| 4 | 40 | 5 | 20.0 | 30 | 5 | 15.0 | 10 | 5 | 5.0 | 20 | 5 | 10.0 | 50 | 5 | 25.0 | » | » | » |
| 5 | 20 | 5 | 10.0 | 30 | 5 | 15.0 | 80 | 6 | 48.0 | 15 | 4 | 6.0 | 2 | 3 | 0.6 | » | » | » |
| 6 | 10 | 5 | 5.0 | 2 | 5 | 1.0 | 6 | 3 | 1.8 | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | » | » | » |
| 7 | 60 | 7 | 42.0 | 60 | 7 | 42.0 | 20 | 6 | 12.0 | 20 | 5 | 10.0 | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » |
| 8 | » | » | » | 4 | 4 | 1.6 | 4 | 4 | 1.6 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | » | » | » |
| 9 | » | » | » | 15 | 5 | 7.5 | 50 | 6 | 30.0 | » | » | » | 6 | 4 | 2.4 | 50 | 5 | 25.0 |
| 10 | 8 | 5 | 4.0 | » | » | » | 2 | 3 | 0.6 | 90 | 6 | 54.0 | 95 | 7 | 66.5 | 85 | 7 | 59.5 |
| 11 | 2 | 0.2 | 0.4 | » | » | » | » | » | » | 6 | 4 | 2.4 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » |
| 12 | 15 | 6 | 9.0 | 8 | 6 | 4.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 13 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | 15 | 6 | 9.0 |
| 14 | 15 | 5 | 7.5 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | 90 | 6 | 54.0 | » | » | » |
| 15 | 15 | 4 | 6.0 | » | » | » | 50 | 4 | 20.0 | 80 | 5 | 40.0 | 95 | 5 | 47.5 | 100 | 5 | 50.0 |
| 16 | 80 | 5 | 40.0 | 50 | 5 | 25.0 | 60 | 6 | 36.0 | 40 | 6 | 24.0 | » | » | » | 2 | 6 | 1.2 |
| 17 | 50 | 6 | 30.0 | 50 | 6 | 30.0 | 60 | 6 | 36.0 | 25 | 5 | 12.5 | 70 | 6 | 42.0 | » | » | » |
| 18 | 20 | 2 | 4.0 | » | » | » | 2 | 2 | 0.4 | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | 30 | 3 | 9.0 |
| 19 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 5 | 45.0 | 40 | 4 | 16.0 | 30 | 4 | 12.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 20 | 50 | 4 | 20.0 | 100 | 6 | 60.0 | 98 | 6 | 58.8 | 70 | 5 | 35.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 21 | 4 | 4 | 1.6 | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | 6 | 4 | 2.4 | » | » | » | 15 | 5 | 7.5 |
| 22 | 70 | 6 | 42.0 | 70 | 6 | 42.0 | 95 | 7 | 66.5 | 80 | 6 | 48.0 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 |
| 23 | 70 | 6 | 42.0 | 40 | 5 | 20.0 | 20 | 5 | 10.0 | 8 | 4 | 3.2 | » | » | » | » | » | » |
| 24 | » | » | » | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » |
| 25 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 26 | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 27 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | 6 | 2 | 1.2 | 60 | 4 | 24.0 | » | » | » | 100 | 8 | 80.0 |
| 28 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 29 | » | » | » | » | » | » | 4 | 2 | 0.8 | 10 | 2 | 2.0 | » | » | » | » | » | » |
| 30 | 50 | 3 | 15.0 | 95 | 5 | 47.5 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 98 | 7 | 68.6 | 4 | 2 | 0.8 |
| 31 | 100 | 5 | 50.0 | 60 | 4 | 24.0 | 70 | 4 | 28.0 | 20 | 4 | 8.0 | 15 | 4 | 6.0 | » | » | » |
| M. | 25.4 | | 13.0 | 23.1 | | 14.1 | 27.6 | | 15.0 | 23.8 | | 2.12 | 27.1 | | 15.5 | 22.0 | | 12.3 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 52.75 | 52.44 | 52.28 | 52.46 | 52.95 | 52 57 | 52.61 | 52.44 |
| 2 | 52.22 | 52.17 | 51.95 | 52.07 | 52.67 | 52.54 | 52.27 | |
| 3 | 53.10 | 52.94 | 52.75 | 52.44 | 52.77 | 52.28 | 52.72 | 51.62 |
| 4 | 50.47 | 50.40 | 50.29 | 50.37 | 50.92 | 50.57 | 50.51 | |
| 5 | 54.46 | 54.37 | 53.83 | 53.82 | 54.25 | 53.93 | 54.11 | 53.18 |
| 6 | 52.41 | 52.33 | 51.98 | 51.85 | 52.39 | 52.52 | 52.25 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 28.74 | 28.92 | 29.26 | 28.80 | 27.38 | 26.56 | 28.27 | 27.70 |
| 2 | 26.94 | 27.48 | 28.38 | 27.72 | 26.50 | 25.70 | 27.12 | |
| 3 | 26.58 | 26.68 | 27.32 | 27.00 | 26.06 | 25.40 | 26.50 | 26.75 |
| 4 | 26.92 | 27.60 | 27.82 | 27.52 | 26.40 | 25.74 | 27.00 | |
| 5 | 24.80 | 25.52 | 25.70 | 25.18 | 24.18 | 23.52 | 24.81 | 25.45 |
| 6 | 25.90 | 26.42 | 26.98 | 27.02 | 25.45 | 24.82 | 26.10 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 16.94 | 15.83 | 16.35 | 18.29 | 18.29 | 16.83 | 17.09 | 16.87 |
| 2 | 16.00 | 16.53 | 17.07 | 16.60 | 17.55 | 16.14 | 16.65 | |
| 3 | 16.34 | 17.15 | 16.40 | 16.66 | 16.39 | 16.51 | 16.64 | 16.87 |
| 4 | 16.22 | 16.48 | 17.18 | 17.33 | 18.13 | 17.19 | 17.09 | |
| 5 | 11.69 | 12.42 | 12.48 | 12.17 | 13.18 | 12.50 | 12.41 | 13.19 |
| 6 | 13.16 | 13.80 | 14.50 | 14.19 | 14 05 | 14.15 | 13.98 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 57.8 | 53.6 | 54.2 | 61.6 | 67.0 | 65.2 | 59.9 | 61.3 |
| 2 | 60.6 | 60.4 | 61.2 | 59.8 | 68.0 | 65.6 | 62.6 | |
| 3 | 63.0 | 63.8 | 60.6 | 62.6 | 65.4 | 70.0 | 64.6 | 64.5 |
| 4 | 61.4 | 59.8 | 61.8 | 63.6 | 70.6 | 69.6 | 64.5 | |
| 5 | 50.4 | 51.2 | 50.2 | 51.0 | 58.8 | 57.8 | 53.2 | 54.3 |
| 6 | 52.7 | 53.2 | 54.7 | 53.0 | 58.0 | 60.3 | 55.3 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 53.32 | 53.16 | 51.44 | 51.33 |
| 2 | 52.99 | | 51.22 | |
| 3 | 53.49 | 52.39 | 51.74 | 50.26 |
| 4 | 51.30 | | 48.77 | |
| 5 | 54.94 | 54.14 | 53.19 | 51.97 |
| 6 | 53.34 | | 50.74 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 29.80 | 29.25 | 26.30 | 25.51 |
| 2 | 28.70 | | 24.72 | |
| 3 | 27.86 | 28.36 | 24.52 | 24.54 |
| 4 | 28.86 | | 24.56 | |
| 5 | 26.82 | 27.33 | 22.72 | 23.03 |
| 6 | 27.83 | | 23.33 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 1.60 | 3.93 | 2.81 | 8.35 | 8.50 |
| 2 | 1.74 | 4.06 | 1.95 | 7.75 | |
| 3 | 1.26 | 3.75 | 2.42 | 7.43 | 6.99 |
| 4 | 1.19 | 3.74 | 1.61 | 6.55 | |
| 5 | 1.30 | 4.14 | 2.69 | 8.12 | 7.96 |
| 6 | 1.58 | 3.26 | 2.96 | 7.80 | |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Agosto 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 2.4 | 1.7 | 3.0 | 2.5 | 2.6 | 2.3 | 1.0 | 2.2 | 2.2 |
| 2 | 1.3 | 1.8 | 3.2 | 2.8 | 2.8 | 2.6 | 1.1 | 2.2 | |
| 3 | 1.5 | 1.4 | 3.7 | 2.9 | 3.3 | 2.0 | 0.9 | 2.2 | 2.2 |
| 4 | 2.3 | 2.0 | 2.4 | 2.8 | 2.5 | 2.2 | 0.8 | 2.1 | |
| 5 | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 4.4 | 4.1 | 3.3 | 0.6 | 2.9 | 2.1 |
| 6 | 2.2 | 0.9 | 1.3 | 2.1 | 1.4 | 1.1 | 1.1 | 1.4 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 1.14 |
| 2 | 1.14 | |
| 3 | 0.00 | 2.25 |
| 4 | 2.25 | |
| 5 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 0.00 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 13.0 | 19.7 | 25.2 | 17.1 | 10.1 | 8.9 | 15.7 | 14.7 |
| 2 | 12.2 | 21.3 | 17.6 | 14.6 | 11.6 | 5.0 | 13.7 | |
| 3 | 9.4 | 20.8 | 18.7 | 11.4 | 8.9 | 5.8 | 12.5 | 12.7 |
| 4 | 9.4 | 21.4 | 17.0 | 13.7 | 5.2 | 10.1 | 12.8 | |
| 5 | 18.4 | 25.1 | 32.6 | 23.1 | 11.5 | 8.6 | 19.9 | 16.5 |
| 6 | 7.7 | 15.1 | 15.4 | 14.5 | 12.2 | 13.6 | 13.1 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 2 | 0 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 0 | 4 | 1 | 0 | NE ENE |
| 2 | 0 | 3 | 10 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | NE |
| 3 | 0 | 4 | 12 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | NE |
| 4 | 0 | 1 | 4 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 3 | 4 | 0 | 0 | 1 | OSO |
| 5 | 5 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 3 | 5 | 2 | 0 | OSO |
| 6 | 1 | 2 | 8 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | OSO |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 2 | 3 | 17 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 4 | 2 | 6 | 2 | 1 | NE |
| 2 | 0 | 5 | 16 | 1 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 15 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | NE |
| 3 | 6 | 2 | 12 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 19 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | OSO |
| Tot. | 8 | 10 | 45 | 15 | 14 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 44 | 9 | 9 | 12 | 6 | 5 | NE |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 87.6 | 87.0 | 70.0 | 85.0 | 71.2 | 88.0 | 81.5 | 80.8 |
| 2 | 84.4 | 83.8 | 83.6 | 76.8 | 79.4 | 73.0 | 80.1 | |
| 3 | 90.6 | 97.4 | 89.0 | 81.0 | 62.6 | 77.0 | 82.9 | 66.1 |
| 4 | 40.0 | 42.0 | 48.0 | 66.2 | 46.0 | 53.6 | 49.3 | |
| 5 | 70.8 | 77.0 | 74.6 | 80.2 | 97.0 | 94.0 | 82.3 | 78.6 |
| 6 | 74.0 | 74.2 | 69.3 | 68.3 | 81.2 | 82.7 | 74.9 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 6.1 | 6.2 | 15.4 | 7.2 | 14.2 | 4.8 | 9.0 | 10.7 |
| 2 | 10.2 | 10.4 | 9.2 | 13.0 | 14.0 | 16.9 | 12.3 | |
| 3 | 4.6 | 1.5 | 4.5 | 9.1 | 20.4 | 11.8 | 8.7 | 17.8 |
| 4 | 28.8 | 32.0 | 29.4 | 16.9 | 30.4 | 24.0 | 26.9 | |
| 5 | 17.2 | 12.9 | 16.5 | 11.2 | 1.5 | 3.0 | 10.4 | 11.9 |
| 6 | 11.1 | 11.9 | 15.3 | 15.7 | 12.4 | 13.5 | 13.3 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 22 | 6 | 3 | 2 | 0 | 10 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 752.41
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 752.21

Differenza . . . . . 0.20

Termometro centigrado . . . . . 26.63
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 26.34

Differenza . . . . . 0.29

Tensione dei vapori . . . . . 15.63
Umidità relativa . . . . . 60.0
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 7.82
Serenità . . . . . 75.2
Massa delle nubi. . . . . 13.7
Ozono . . . . . 2.2

Forza del vento in Chilometri. . . . . 14.6
Vento predominante . . . . . NE

Massima temperatura nel giorno 1 . . . . . +31.7
Minima nel giorno 29 . . . . . 22.0
Escursione termometrica . . . . . 9.7
Massima altezza barometrica nel giorno 22. . 755.91
Minima nel giorno 27 . . . . . 746.36
Escursione barometrica . . . . . 9.55
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 237.78
Totale della pioggia . . . . . 3.39

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 9 — Vol. VI. Settembre 1870

## Aurora boreale vista in Piemonte il 24-25 settembre 1870.

**Lettera del P. Denza all'Astr. Agg. Pietro Tacchini.**

Una magnifica aurora polare fu osservata in Piemonte (Italia) nel 24-25 settembre ultimo. Essa è stata la più bella che siasi finora vista da noi in queste nostre contrade. Il fenomeno apparve in diversi luoghi del Piemonte, nel Parmigiano, ed altrove; ma le osservazioni più esatte ed accurate furono eseguite dal R. D. Pietro Maggi nella stazione di Volpeglino presso Tortona, la cui posizione geografica si è: Lat. boreale $= 44^\circ\ 53'$, Long. ovest da Roma $= 3^\circ\ 39'$

L'apparizione ebbe cominciamento verso le $10^h\ 20^m$ della sera del 24 settembre; ma l'osservazione regolare della medesima non incominciò che ad $1^h\ 20^m$ ant. (t. m. locale) del 25, nel quel tempo una bella luce di color rosso-igneo occupava la regione celeste compresa tra le stelle $\eta$, $\varsigma$, $\varepsilon$, $\delta$, $\gamma$, *Ursae majoris,* e si estendeva fino all'orizzonte Nord, mentre per quasi tutto lo spazio compreso fra $\delta$, $\gamma$, $\alpha$, $\beta$, della stessa costellazione s'innalzava una colonna di luce cinerognola alta circa 4°. In seguito molte altre colonne luminose apparvero all'Ovest ed all'Est, di guisa che verso le ore 2 la regione Nord del cielo era tutta rischiarata da vivissima luce, che si estendeva per 113° in larghezza, tra $\alpha$ *Lirae* ed $\alpha$ *Ursae maj.*, e per 40° in altezza, e che passando per diverse gradazioni, divenne poi come un mare di luce rosso-ignea.

Codesta apparenza luminosa dopo quindici minuti scomparse per poi riapparire di nuovo per ben tre volte con moto ondulatorio ora verso Est ed ora verso Ovest, ma la parte più splendida della meteora trovavasi sempre verso il Nord sopra una zona larga 30° e lunga 40° circa.

Però il più bello del fenomeno avvenne dopo le 3 ant. nella quale ora la luce

aurorale ricopriva verso il Nord uno spazio largo 118° e lungo 45° circa, ed era così viva, che arrecò meraviglia a molti e spavento ad alcuni, che la credettero luce d'incendio lontano o di qualche altro insolito fatto. Le colonne lucenti divennero ancora più brillanti e più numerose, ed una fra le altre a $3^h$ $20^m$ s'incalzò fino a 57° al di sopra dell'orizzonte. La vaghezza e la moltiplicità dei colori è al tutto indescrivibile; questi si succedevano con grandissima rapidità, e passando pel cinerognolo, pel giallastro, pel biancastro, pel rossiccio, giungevano fino ad un intenso rosso-igneo.

Lo splendore della meteora si era tale che si distingueva eziandio all'apparire dei crepuscoli del mattino, nè cessò di essere visibile se non quando si perdette nella luce sempre crescente del giorno. Il Maggi vi tenne dietro fino alle $3^h$ $10^m$ ant.

Ciò addimostra che il fenomeno dovette continuare anche lungo il giorno 25. E difatti, nella sera di questo giorno, appena cessato il crepuscolo, cioè verso le 8 ore la plaga settentrionale del cielo apparve di nuovo a Volpeglino tinta di una luce di color rosso sbiadito per un tratto di 116° di lunghezza (tra il Cuore di Carlo ed $\alpha$ *Aurigae*), e 35° circa di altezza. Alle 9 ore apparvero ancora delle colonne di luce rosso-ignea, le quali coi loro vertici giungevano fino a $\beta$ e $\gamma$ *Ursae majoris*, che in quel momento trovavasi a circa 40° sopra l'orizzonte. Alle $10^h$ $30^m$ tutto era finito.

Il nostro magnetometro di Gauss e l'elettrometro bifiliare erano nel 24 e 25 molto agitato, sopratutto nella sera del 24. Il barometro ed il termometro si abbassarono rapidamente nel 25, ed il sole offriva un gran numero di macchie.

Essendo pel momento interrotte le corrispondenze telegrafiche coll'estero, non si può conoscere quanto la descritta meteora sia stata estesa.

Dall'Osservatorio di Moncalieri, 5 ottobre 1870.

P. F. Denza.

## RIVISTA METEOROLOGICA

Dando uno sguardo ai risultati medî mensili dei vari elementi meteorologici, vedesi a bella prima come il settembre sia trascorso assai bello, con pressioni regolari, poca pioggia, e venti ordinarî. La corrente polare specialmente sviluppatasi negli ultimi giorni, valse a mantenere sereno il cielo, stazionario il barometro, e prolungare sino alla fine del mese la bella stagione.

*Pressione.* — Regolare, come ogni altra, è la curva della pressione per settembre. Quattro sono le onde principali di depressione e tutte di piccola ampiezza, la massima delle quali di millimetri 11,32 è la escursione barometrica mensile. Ad ognuna di queste onde corrisponde un turbamento di stagione e la minaccia o la pioggia. Due volte al forte addensamento di nubi successero gocce per brevissimi istanti, e solo dopo la depressione del 19 e del 22 si ebbe pioggia, ma relativamente assai scarsa.

Le variazioni barometriche del mese sono raccolte nel seguente quadro:

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| | | 29 agosto | 753mm,26 | |
| 4 settembre | 757,mm23 | | | 3,mm97 |
| | | 8 settembre | 753,05 | 4,18 |
| 10 | 758,12 | | | 5,07 |
| | | 15 | 749,64 | 8,48 |
| 18 | 760,96 | | | 11,32 |
| | | 19 | 755,81 | 5,15 |
| 21 | 760,11 | | | 4,30 |
| | | 22 | 752,51 | 7,60 |
| 25 | 759,99 | | | 7,48 |
| | | 28 | 757,48 | 2,51 |
| 30 | 760,02 | | | 2,54 |

Le escursioni notate in questo quadro mostrano la mitezza della stagione che è corsa nel settembre; e tranne quel periodo piovoso durato dal giorno 20 al 26, nel resto nessuna burrasca ci assalì intensamente e con lunga durata.

*Temperatura.* — La temperatura mensile risulta superiore alla normale di circa un mezzo grado; e forse ciò è dovuto alle correnti calde, che in questo mese hanno spirato molto intensamente, ad onta che la corrente polare abbia tenuto il predominio. Il massimo termometrico di 30°7, osservato nel giorno 15, avvenne sotto l'influenza del SSO caldo e forte: il minimo di 16°0 del giorno 25 si osservò in condizioni del tutto normali. Però coll'avanzar del mese la temperatura decresce sensibilmente, e per la prima decade la media termometrica di 26°2 cambiasi in 24°1 nella seconda; e nella terza arriva a 20°1.

*Venti.* — Il vento predominante nel mese è stato il NE, ma molte volte hanno spirato pure l'OSO, l'E, l'ENE, il NNE, ed il N. Quest'ultimo che è molto raro a notarsi, è stato osservato in settembre per bene 11 volte, e ciò a motivo del predominio delle correnti polari. La massima forza del vento misurata è chilometri 34,7 alla mezzanotte del 24 col NE.

*Pioggia, umidità, ozono.* — Tanto l'umidità che la pioggia stanno assai al di sotto della normale in settembre: l'una ne differisce di 35 millimetri, e di 12 centesimi l'altra; e ciò è naturale per lo stretto rapporto che le unisce. La distribuzione della pioggia che normalmente suol farsi in giorni 6, l'abbiamo in questo mese avuta in 5, d'onde nasce che relativamente all'abbondanza assoluta dell'acqua raccolta il numero dei giorni piovosi è stato superiore alla media normale. L'umidità si è generalmente anch'essa mantenuta assai bassa, sia per l'influenza delle correnti calde, come pure per le fredde, che ordinariamente spirarono secche. La massima quantità di satu-

razione osservata fu di 79 centesimi alla mezzanotte del giorno 3 in condizioni affatto normali, come la minima di 39 c. del giorno 15, alle $9^h$ m., fu osservata spirando l'ovest caldo e forte. La curva dell'ozono segue anche in questo mese l'andamento della velocità dell'aria, mantenendosi in media assai basso, e rare volte arrivando le cartoline a coloramenti forti. Infatti in settembre non solo non fu mai osservato il massimo grado di coloramento, ma neppure il sesto, che in alcune stagioni è frequentissimo.

## NOTE

1. Giornata variabile coperta con minaccia di pioggia. Temperatura elevata, venti deboli, mare calmo.
2. Variabile coperto, temperatura elevata. Leggiera pioggia alle $2^h$ $50^m$ p. m., e nella sera vento forte di nord.
3. Variabile, mare calmo, venti regolari.
4, 5, 6. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
7. Tempo bello, mare calmo, venti regolari. Nella sera nebbie basse e fitte.
8. Nel mattino intensa corrente di scirocco che cessa nelle ore pomeridiane e volge a nord. La temperatura abbassa nella sera, ed il cielo si mantiene variabile coperto.
9. Variabile, temperatura diminuita, venti del 1° quadr., mare lievemente agitato.
10, 11, 12, 13. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.
14. Nel mattino la pressione continua a diminuire, venti regolari, mare calmo. Dopo le $9^h$ p. m. comincia a spirare il SSO caldo. Alle $12^h$ s. aria calda sciroccale.
15. Durante il giorno ha spirato una calda corrente di ovest che ha fatto rialzare la temperatura; mare calmo, cielo variabile, venti forti.
16. Corrente intensa di nord con nubi temporalesche e mare mosso. La pressione rialza, i venti sono forti, e sul mezzodì cadono poche gocce.
17. Corrente intensa del 1° quadrante con cielo variabile. Temperatura sensibilmente abbassata, mare mosso.
18. Tempo bello, venti del 4° quadrante, mare lievemente mosso.
19. Cielo bello, mare calmo, venti regolari.
20. Nel mattino pioggia, cielo coperto durante la giornata, mare calmo.
21. Giornata variabile, sera bella, venti regolari, mare calmo.
22. Cielo variabile coperto durante il giorno, a sera lucido, mare calmo.
23. Nel mattino pioggia. Durante il giorno venti forti del 1° quadrante, mare agitato e cielo bello.
24. Tempo cattivo, mare mosso, pioggia. — 25. Tempo piovoso, venti forti, mare mosso.
26. Nel mattino pioggia abbondante, poscia cielo nuvoloso e venti deboli. Nella sera nebbie basse.
27. Cielo variabile, venti freschi di nord-est, mare calmo.
28. Cielo bello vario, mare calmo, venti regolari.
29, 30. Cielo variabile nuvoloso, venti regolari, mare calmo.

## Osservazioni Meteorologiche del Settembre 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 755.51 | 755.84 | 755.27 | 754.38 | 755.10 | 755.12 | 755.84 | 753.54 | 26.9 | 28.7 | 28.7 | 28.5 | 27.0 | 26.4 | 29.0 | 24.2 |
| 2 | 55.35 | 55.14 | 55.57 | 54.25 | 55.75 | 55.75 | 55.75 | 54.25 | 28.2 | 28.7 | 27.9 | 28.4 | 25.8 | 25.9 | 29.0 | 25.3 |
| 3 | 56.10 | 55.95 | 55.09 | 55.49 | 56.45 | 56 60 | 56.60 | 55.75 | 27.2 | 27.3 | 27.6 | 27.5 | 26.7 | 26.0 | 28.0 | 25.4 |
| 4 | 57.21 | 57.23 | 56.52 | 56.57 | 57.20 | 57.01 | 57.23 | 56.11 | 26.9 | 26.3 | 26 9 | 26.9 | 26.1 | 25.1 | 27.2 | 25.1 |
| 5 | 57.22 | 57.11 | 56.65 | 56.51 | 57.09 | 56.71 | 57.22 | 56.51 | 26.1 | 26.9 | 26.7 | 26.6 | 25.8 | 25.2 | 27.2 | 25.0 |
| 6 | 56.62 | 56.26 | 55.79 | 55.84 | 56.31 | 56.22 | 56.71 | 55.78 | 25.8 | 25.9 | 26.0 | 25.8 | 25.4 | 24.5 | 26.2 | 24.3 |
| 7 | 56.49 | 56.52 | 55.86 | 55.39 | 55.90 | 55.30 | 56.62 | 55.91 | 25.7 | 26.1 | 26.0 | 26.7 | 25.5 | 26.9 | 26.8 | 24.0 |
| 8 | 53.51 | 53.73 | 53.58 | 54.70 | 56.14 | 56.38 | 56.38 | 53.05 | 29.7 | 29.2 | 30.0 | 26.4 | 24.7 | 24.7 | 30.0 | 24.2 |
| 9 | 57.23 | 57.21 | 57.15 | 57.08 | 57.96 | 58.03 | 58.03 | 56.38 | 23.2 | 24.5 | 24.5 | 23.6 | 23.6 | 23.5 | 25.8 | 22.6 |
| 10 | 57.81 | 57.99 | 57.28 | 57.59 | 57.89 | 57.81 | 58.03 | 55.89 | 24.8 | 24.2 | 24.3 | 24.3 | 24.5 | 23.6 | 25.0 | 22.5 |
| 11 | 57.88 | 57.97 | 57.49 | 57.25 | 57.92 | 57.58 | 58.12 | 57.06 | 24.5 | 24.2 | 24.5 | 24.8 | 24.3 | 23.6 | 25.1 | 22.4 |
| 12 | 57.39 | 57.38 | 56.81 | 56.55 | 56.70 | 56.31 | 57 58 | 56.31 | 24.2 | 24.9 | 25.1 | 24.8 | 23.4 | 23.3 | 26.4 | 25.5 |
| 13 | 56.22 | 55.95 | 55.49 | 55.15 | 55.60 | 55.08 | 56.31 | 55.08 | 24.4 | 25.0 | 25.5 | 25.2 | 24.8 | 23.8 | 25.8 | 22.8 |
| 14 | 54.68 | 54.44 | 53.70 | 53.55 | 53.15 | 52.69 | 55.08 | 52.69 | 25.4 | 26.1 | 26.6 | 26.9 | 25.5 | 25.1 | 27.9 | 23.2 |
| 15 | 51.59 | 51.29 | 50.51 | 49.91 | 50.47 | 50.73 | 52.69 | 49.64 | 28.5 | 30.0 | 30.5 | 28.5 | 27.3 | 26.8 | 30.7 | 25.0 |
| 16 | 51.85 | 52.26 | 52.90 | 53.46 | 54.62 | 55.06 | 55.06 | 50.73 | 24.8 | 25.7 | 24.5 | 24.0 | 23.0 | 23.2 | 27.0 | 22.4 |
| 17 | 57.97 | 58.59 | 58.90 | 59.42 | 60.45 | 60.76 | 60.76 | 55.06 | 22.1 | 22.4 | 22.4 | 21.6 | 20.6 | 20.4 | 24.2 | 20.4 |
| 18 | 60.96 | 60.61 | 59.64 | 59.23 | 59.65 | 58.97 | 60.96 | 58.97 | 21.9 | 22.7 | 22.8 | 21.9 | 21.6 | 21.9 | 23.2 | 20.1 |
| 19 | 57.80 | 57.27 | 56.37 | 56.10 | 56.83 | 56.43 | 58.97 | 55.81 | 22.3 | 22.4 | 23.0 | 22.8 | 23.1 | 22.1 | 23.2 | 20.6 |
| 20 | 57.65 | 57.98 | 57.96 | 58.38 | 59.21 | 59.48 | 59.48 | 56.43 | 22.8 | 22.7 | 23.0 | 21.9 | 21.6 | 20.9 | 23.4 | 20.4 |
| 21 | 60.11 | 60.06 | 59.02 | 58.80 | 58.50 | 57.73 | 60.11 | 57.63 | 21.6 | 22.4 | 22.7 | 22.4 | 21.9 | 20.3 | 22.7 | 20.0 |
| 22 | 54.95 | 54.28 | 53.00 | 52.89 | 54.01 | 54.01 | 57.87 | 52.51 | 21.9 | 23.0 | 23.4 | 22.7 | 21.9 | 21.5 | 23.7 | 19.7 |
| 23 | 55.45 | 55.90 | 56.13 | 56.62 | 57.39 | 57.58 | 57.58 | 54.01 | 21.2 | 21.5 | 20.4 | 19.9 | 18.9 | 18.8 | 21.9 | 18.8 |
| 24 | 58.41 | 58.86 | 58.90 | 58.91 | 59.44 | 59.44 | 59.44 | 57.13 | 18.8 | 18.6 | 19.8 | 18.3 | 16.7 | 16.7 | 19.8 | 16.7 |
| 25 | 58.88 | 59.21 | 58.13 | 58.13 | 58.58 | 58.58 | 59.94 | 57.55 | 17.3 | 18.0 | 18.8 | 18.3 | 18.2 | 18.4 | 20.6 | 16.0 |
| 26 | 58.70 | 58.68 | 57.67 | 57.76 | 58.23 | 58.23 | 58.90 | 57.67 | 18.9 | 19.5 | 20.0 | 20.1 | 18.5 | 18.3 | 20.4 | 17.0 |
| 27 | 58.10 | 58.13 | 57.77 | 58.10 | 58.31 | 58.35 | 58.35 | 57.58 | 19.7 | 20.3 | 20.4 | 20.0 | 19.9 | 19.4 | 20.7 | 17.2 |
| 28 | 58.15 | 58.10 | 57.64 | 57.94 | 58.20 | 58.21 | 58.35 | 57.48 | 20.7 | 20.9 | 20.9 | 20.1 | 20.0 | 20.1 | 21.2 | 18.6 |
| 29 | 58.51 | 58.06 | 57.64 | 57.69 | 58.31 | 58.21 | 58.51 | 57.58 | 20.1 | 20.6 | 20.9 | 20.0 | 19.9 | 19.5 | 21.4 | 18.6 |
| 30 | 58.83 | 58.71 | 58.61 | 58.66 | 59.78 | 60.02 | 60.02 | 58.21 | 20.2 | 20.3 | 20.9 | 20.6 | 19.8 | 19.5 | 20.9 | 18.8 |
| M. | 56.90 | 56.89 | 56.44 | 56.40 | 57.04 | 56.95 | 57.75 | 55.65 | 23.53 | 23.97 | 24.16 | 23.65 | 22.87 | 22.51 | 24.81 | 21.46 |

## Osservazioni Meteorologiche del Settembre 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 18.73 | 15.53 | 17.00 | 16.14 | 18.93 | 18.04 | 71 | 53 | 58 | 55 | 71 | 70 | Cop. | Nebb. | Cop. | Osc. | Nuv. | Misto |
| 2 | 17.68 | 17.87 | 19.33 | 18.12 | 17.32 | 18.16 | 62 | 61 | 69 | 63 | 70 | 73 | Bello | Cop. | Osc.c.p. | Nuv. | Misto | Lucido |
| 3 | 17.00 | 18.25 | 16.69 | 18.61 | 19.75 | 19.73 | 63 | 68 | 60 | 68 | 76 | 79 | Cop. v. | Nuv. | Bello | Bello | Cop. | Lucido |
| 4 | 17.74 | 19.42 | 19.44 | 19 24 | 18.54 | 13.93 | 71 | 76 | 74 | 73 | 73 | 59 | Bello | Lucido | Bello | Bello | Bello | Bello |
| 5 | 17.14 | 16.40 | 15.82 | 16.83 | 16.43 | 16.39 | 68 | 62 | 60 | 65 | 67 | 68 | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Nuv. | Lucido |
| 6 | 15.54 | 16.90 | 16.83 | 16.02 | 16.50 | 14.45 | 63 | 68 | 67 | 64 | 68 | 63 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 7 | 14.41 | 15.36 | 16.77 | 17.25 | 16.62 | 15.40 | 59 | 61 | 67 | 66 | 68 | 58 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Lucido | Lucido |
| 8 | 12.12 | 17.06 | 14.31 | 18.35 | 12.85 | 15.01 | 39 | 57 | 45 | 71 | 56 | 65 | Bello | Nebb. | Nuv. v. | Cop. | Cop. | Bello |
| 9 | 13.77 | 13.20 | 13.46 | 12.40 | 13.53 | 12.47 | 65 | 58 | 59 | 57 | 62 | 58 | Cop. | Misto | Nuv. | Bello | Bello | Lucido |
| 10 | 13.61 | 14.41 | 13.91 | 14.35 | 13.46 | 13.53 | 59 | 64 | 62 | 63 | 59 | 62 | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 11 | 13.79 | 15.67 | 14.86 | 14.90 | 14.57 | 13.14 | 60 | 70 | 65 | 64 | 64 | 60 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 12 | 13.97 | 15.24 | 15.12 | 16.16 | 15.99 | 14.20 | 62 | 65 | 64 | 69 | 75 | 67 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 13 | 14.69 | 16.57 | 15.32 | 17.69 | 14.96 | 12.76 | 65 | 70 | 63 | 74 | 64 | 58 | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 14 | 14.08 | 15.19 | 15.59 | 18.11 | 16.20 | 12.20 | 58 | 60 | 60 | 69 | 66 | 46 | Bello | Lucido | Bello | Nebb. | Lucido | Lucido |
| 15 | 11.34 | 12.96 | 13.19 | 13.03 | 13.76 | 14.93 | 39 | 41 | 41 | 45 | 51 | 57 | Lucido | Bello | Nuv. | Cop. | Bello | Cop. |
| 16 | 14.44 | 14.75 | 13.46 | 12.10 | 9.11 | 10.48 | 62 | 60 | 59 | 54 | 44 | 49 | Cop. | Cop. | Cop. | Misto | Lucido | Bello |
| 17 | 8.95 | 8.77 | 8.19 | 9.25 | 8.59 | 8.37 | 45 | 44 | 41 | 48 | 47 | 47 | Nuv. | Bello | Bello | Nuv. | Nuv. | Nuv. |
| 18 | 9.07 | 9.66 | 9.77 | 9.58 | 9.77 | 9.58 | 46 | 47 | 47 | 49 | 51 | 49 | Nuv. | Misto | Nuv. | Nuv. | Bello | Lucido |
| 19 | 9.40 | 10.01 | 10.45 | 10.51 | 10.69 | 11.30 | 47 | 50 | 50 | 51 | 51 | 57 | Lucido | Bello | Bello | Bello | Nuv. | Bello |
| 20 | 10.88 | 12.17 | 12.30 | 10.68 | 11.25 | 10.55 | 53 | 59 | 59 | 55 | 58 | 57 | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Misto | Cop. |
| 21 | 11.25 | 11.57 | 10.64 | 11.12 | 10.32 | 10.76 | 58 | 57 | 52 | 55 | 52 | 61 | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 22 | 11.43 | 11.92 | 12.05 | 9.94 | 12.19 | 11.67 | 58 | 57 | 56 | 55 | 62 | 61 | Cop. | Cop. | Cop. | Bello | Lucido | Lucido |
| 23 | 11.85 | 9.97 | 8.71 | 7.64 | 6.93 | 6.73 | 63 | 52 | 49 | 44 | 42 | 41 | Cop. | Bello | Bello | Bello | Nuv. | Bello |
| 24 | 7.64 | 11.60 | 10.87 | 7.62 | 8.07 | 10.27 | 48 | 72 | 63 | 48 | 57 | 63 | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 25 | 8.09 | 8.26 | 8.30 | 8.61 | 8.61 | 8.96 | 55 | 54 | 51 | 55 | 55 | 57 | Cop.c.p. | Cop. c.p. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. |
| 26 | 11.04 | 10.00 | 10.08 | 10.68 | 10.99 | 11.40 | 68 | 63 | 58 | 61 | 69 | 73 | Cop. | Nuv. | Bello | Nuv. | Cop. | Bello |
| 27 | 11.66 | 12.25 | 11.23 | 11.84 | 11.16 | 10.94 | 68 | 69 | 63 | 68 | 65 | 66 | Nuv. | Misto | Nuv. | Cop. | Bello | Nuv. |
| 28 | 11.41 | 10.25 | 10.99 | 12.16 | 11.54 | 11.19 | 63 | 56 | 60 | 69 | 66 | 64 | Lucido | Nuv. | Bello | Nuv. | Bello | Lucido |
| 29 | 11.78 | 11.17 | 11.74 | 11.84 | 11.75 | 11.25 | 67 | 62 | 64 | 68 | 68 | 67 | Bello | Bello | Bello | Bello | Misto | Lucido |
| 30 | 11.72 | 11.66 | 10.55 | 11.17 | 10.87 | 10.82 | 67 | 66 | 57 | 62 | 63 | 64 | Bello | Bello | Bello | Bello | Bello | Cop. |
| M. | 12.88 | 13.47 | 13.23 | 13.40 | 13.04 | 12.62 | 59.1 | 60.1 | 58.1 | 60.3 | 61.3 | 60.6 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Settembre 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8hm. | 3hs. | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7hm | 9hm | 12hm | 3hs | 6hs | 9hs | 12hs |
| 1 | 0.00 | 2.95 | 1.45 | 4.40 | 6.0 | 9.8 | 14.1 | 5.2 | 12.5 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 |
| 2 | 1.15 | 2.70 | 0.55 | 4.40 | 8.3 | 12.3 | 8.5 | 2.6 | 21.9 | 5.0 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 | 3.0 | 0.3 |
| 3 | 1.45 | 2.15 | 1.90 | 5.50 | 5.2 | 12.2 | 13.5 | 9.7 | 1.8 | 5.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 4 | 0.00 | 3.75 | 2.24 | 5.99 | 2.4 | 9.7 | 20.5 | 12.7 | 3.0 | 3.1 | 0.5 | 0.5 | 2.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
| 5 | 1.06 | 3.10 | 2.27 | 6.43 | 5.6 | 10.4 | 22.9 | 7.4 | 11.7 | 9.6 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 |
| 6 | 0.68 | 3.45 | 1.63 | 5.76 | 2.6 | 19.8 | 17.2 | 5.6 | 4.8 | 9.0 | 1.5 | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 0.5 | 0.5 |
| 7 | 1.62 | 2.65 | 1.70 | 5.97 | 2.8 | 9.3 | 23.3 | 9.4 | 8.3 | 3.0 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 8 | 1.05 | 5.80 | 3.07 | 9.92 | 25.0 | 21.5 | 25.0 | 23.7 | 7.4 | 2.4 | 0.5 | 1.5 | 0.5 | 2.0 | 3.5 | 5.0 | 0.5 |
| 9 | 1.23 | 2.33 | 2.67 | 6.23 | 17.5 | 8.5 | 14.9 | 11.5 | 7.0 | 17.0 | » | » | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.5 |
| 10 | 1.50 | 2.95 | 2.56 | 7.01 | 0.6 | 9.1 | 16.3 | 10.9 | 9.1 | 18.5 | 3.0 | 1.5 | 1.0 | 3.0 | 2.5 | 1.0 | 0.5 |
| 11 | 0.89 | 3.10 | 1.20 | 5.19 | 8.5 | 12.7 | 14.3 | 10.9 | 8.9 | 15.1 | 1.5 | 0.5 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 0.5 |
| 12 | 2.70 | 2.55 | 4.67 | 9.92 | 4.5 | 20.3 | 14.1 | 12.4 | 9.3 | 5.4 | 1.0 | 0.5 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 0.5 |
| 13 | 0.98 | 2.85 | 2.66 | 6.49 | 2.4 | 7.5 | 20.5 | 14.9 | 15.7 | 5.6 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
| 14 | 1.04 | 3.15 | 1.65 | 5.84 | 2.0 | 7.2 | 13 3 | 7.4 | 0.8 | 4.9 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 15 | 1.45 | 5.07 | 3.36 | 9.88 | 18.3 | 30.7 | 20.5 | 18.9 | 32.8 | 11.5 | 3.0 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 1.0 |
| 16 | 1.02 | 3.45 | 2.75 | 7.22 | 40.7 | 41.3 | 21.3 | 19.7 | 8.9 | 5.6 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 1.0 |
| 17 | 0.80 | 4.83 | 2.17 | 7.80 | 27.7 | 18.9 | 17.7 | 20.5 | 6.2 | 13.9 | 3.0 | 0.5 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 3.5 | 1.5 |
| 18 | 2.35 | 3.23 | 2.50 | 8.08 | 7.2 | 23.4 | 14.3 | 10.5 | 17.7 | 10.4 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 0.5 |
| 19 | 1.17 | 2.85 | 2.70 | 6.72 | 8.4 | 22.5 | 13.7 | 8.7 | 5.1 | 13.2 | 3.5 | 1.0 | 0.5 | 3.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 20 | 0.80 | 1.16 | 2.24 | 4.20 | 8.5 | 16.1 | 18.5 | 14.1 | 19.7 | 5.8 | 1.5 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 2.5 | 4.5 | 1.5 |
| 21 | 1.51 | 2.40 | 1.48 | 5.39 | 18.5 | 25.0 | 17.3 | 9.1 | 12.1 | 11.2 | » | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 0.5 |
| 22 | 1.22 | 2.65 | 1.58 | 5.45 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 2.5 | 3.0 | 1.0 | 0.5 |
| 23 | 0.14 | 3.45 | 2.92 | 6.51 | 20.1 | 22.0 | 21.1 | 18 9 | 24.9 | 24.5 | 4.5 | 3.0 | 2.0 | 3.5 | 2.0 | 4.0 | 3.5 |
| 24 | 1.23 | 0.00 | 0.00 | 1.23 | 39.2 | 4.4 | 7.4 | 17.3 | 21.9 | 34.7 | 5.0 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 5.0 | 1.5 |
| 25 | 0.00 | 0.00 | 1.68 | 1.68 | 25.4 | 25.4 | 24.8 | 23.7 | 28.6 | 13.1 | 4.5 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 3.5 | 1.0 |
| 26 | 0.07 | 0.00 | 2.16 | 2.23 | 12.3 | 7.6 | 8.5 | 3.0 | 1.0 | 8.9 | 2.0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 27 | 0.00 | 2.10 | 1.40 | 3.50 | 0.0 | 16.0 | 14.1 | 5.8 | 7.2 | 13.0 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 2.5 | 1.5 | 0.5 | 0.5 |
| 28 | 0.55 | 2.10 | 2.17 | 4.82 | 0.6 | 17.7 | 12 5 | 9.5 | 16.5 | 12.2 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.5 |
| 29 | 0.51 | 2.52 | 1.45 | 4.48 | 2.2 | 11.7 | 12.7 | 6.0 | 7.1 | 7.7 | 1.0 | 0.5 | 4.0 | 2.0 | 2.5 | 0.5 | 0.5 |
| 30 | 0.90 | 2.38 | 2.14 | 5.42 | 3.7 | 10.3 | 12.3 | 6.4 | 11.5 | 9.1 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | » | 2.0 | 0.5 | 0.5 |
| M. | 0.97 | 2.72 | 2.10 | 5.79 | 11.4 | 16.1 | 16.4 | 11.8 | 12.2 | 10.7 | 1.9 | 1.0 | 1.6 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 0.8 |

## Osservazioni Meteorologiche del Settembre 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 8 |
| 1 | E | NE | E | E | NE | NE | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 2 | ESE | NE | ESE | E | N | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 3 | NE | NNE | NE | NE | E | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 4 | NE | NE | E | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 5 | NE | NE | ENE | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 6 | NE | NE | E | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 7 | NE | NE | NE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 8 | SSO | SO | O | N | NNO | NNO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 9 | N | NNE | NE | NE | OSO | OSO | N | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 10 | ENE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 11 | NE | NE | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 12 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 13 | NE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 14 | NE | NE | ENE | ENE | OSO | SSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 15 | O | O | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 16 | NO | N | NE | NE | ENE | OSO | NO | N | » | » | » | » | » | 2 |
| 17 | NNE | NNE | NE | NE | N | N | » | » | » | » | » | » | » | 5 |
| 18 | ONO | N | N | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 19 | NE | NE | ENE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 20 | E | NE | E | NE | NE | NE | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 21 | NE | NNE | ENE | NE | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | 2.86 | 2 |
| 22 | O | ONO | O | O | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 23 | E | NNE | NE | NE | NE | N | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 24 | NE | OSO | S | NE | NE | NE | » | » | » | » | » | » | 2.22 | 4 |
| 25 | NNE | N | ENE | NE | NE | OSO | » | » | NE | » | » | » | 1.84 | 5 |
| 26 | OSO | NE | NE | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,45 | 3 |
| 27 | Calmo | NNE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 5,34 | 2 |
| 28 | NE | E | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 29 | NE | NE | NE | NE | SO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 30 | NE | NE | E | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| M. | | | | | | | | | | » | » | » | » | |

## Osservazioni Meteorologiche del Settembre 1870.

### Nuvole

| | 9h m | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 95 | 0.4 | 38.0 | 50 | 0.3 | 15.0 | 95 | 0.5 | 47.5 | 100 | 0.5 | 50.0 | 30 | 0.5 | 15.0 | 50 | 0.5 | 25.0 |
| 2 | 8 | 2 | 1.6 | 60 | 4 | 24.0 | 100 | 6 | 60.0 | 30 | 4 | 12.0 | 50 | 5 | 25.0 | » | » | » |
| 3 | 80 | 5 | 40.0 | 40 | 5 | 20.0 | 8 | 4 | 3.2 | 4 | 4 | 1.6 | 98 | 7 | 68.6 | » | » | » |
| 4 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | 8 | 4 | 3.2 | 8 | 2 | 1.6 | 5 | 4 | 2.0 |
| 5 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 30 | 5 | 15.0 | » | » | » |
| 6 | » | » | » | » | » | » | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 7 | » | » | » | » | » | » | 4 | 2 | 0.8 | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | » | » | » |
| 8 | 10 | 2 | 2.0 | 30 | 3 | 9.0 | 40 | 5 | 20.0 | 60 | 5 | 30.0 | 98 | 5 | 49.0 | 20 | 4 | 8.0 |
| 9 | 60 | 6 | 36.0 | 50 | 5 | 25.0 | 30 | 5 | 15.0 | 4 | 4 | 1.6 | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » |
| 10 | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 11 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 12 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 13 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 14 | 4 | 2 | 0.8 | » | » | » | 10 | 1 | 1.0 | 20 | 2 | 4.0 | » | » | » | » | » | » |
| 15 | » | » | » | 10 | 3 | 3.0 | 30 | 4 | 12.0 | 95 | 4 | 38.0 | 10 | 4 | 4.0 | 70 | 7 | 49.0 |
| 16 | 60 | 7 | 42.0 | 70 | 7 | 49.0 | 90 | 6 | 54.0 | 50 | 5 | 25.0 | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 |
| 17 | 30 | 7 | 21.0 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 6 | 9.0 | 20 | 5 | 10.0 | 40 | 5 | 20.0 | 40 | 5 | 20.0 |
| 18 | 30 | 5 | 15.0 | 50 | 5 | 25.0 | 40 | 5 | 20.0 | 30 | 5 | 15.0 | 6 | 5 | 3.0 | » | » | » |
| 19 | » | » | » | 10 | 1 | 1.0 | 6 | 5 | 3.0 | 4 | 2 | 0.8 | 20 | 5 | 10.0 | 10 | 4 | 4.0 |
| 20 | 80 | 7 | 56.0 | 60 | 7 | 42.0 | 90 | 7 | 63.0 | 60 | 5 | 30.0 | 50 | 6 | 30.0 | 70 | 6 | 42.0 |
| 21 | 90 | 6 | 54.0 | 70 | 7 | 49.0 | 60 | 6 | 36.0 | 40 | 6 | 24.0 | » | » | » | » | » | » |
| 22 | 90 | 5 | 45.0 | 70 | 5 | 35.0 | 80 | 6 | 48.0 | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | » | » | » |
| 23 | 98 | 6 | 58.8 | 15 | 5 | 7.5 | 8 | 5 | 4.0 | 2 | 4 | 0.8 | 40 | 6 | 24.0 | 5 | 5 | 2.5 |
| 24 | 95 | 6 | 57.0 | 100 | 8 | 80.0 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 |
| 25 | 98 | 7 | 68.6 | 95 | 8 | 76.0 | 90 | 7 | 63.0 | 90 | 7 | 63.0 | 100 | 7 | 70.0 | 96 | 7 | 67.2 |
| 26 | 95 | 6 | 57.0 | 35 | 6 | 21.0 | 8 | 5 | 4.0 | 40 | 5 | 20.0 | 90 | 6 | 54.0 | 15 | 5 | 7.5 |
| 27 | 30 | 5 | 15.0 | 50 | 6 | 30.0 | 20 | 6 | 12.0 | 60 | 5 | 30.0 | 10 | 3 | 3.0 | 30 | 4 | 12.0 |
| 28 | » | » | » | 40 | 5 | 20.0 | 15 | 5 | 7.5 | 40 | 5 | 20.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » |
| 29 | 15 | 5 | 7.5 | 5 | 6 | 3.0 | 15 | 5 | 7.5 | 15 | 5 | 7.5 | 50 | 5 | 25.0 | » | » | » |
| 30 | 5 | 6 | 3.0 | 2 | 6 | 1.2 | 4 | 5 | 2.0 | 6 | 5 | 3.0 | 6 | 5 | 3.0 | 60 | 7 | 42.0 |
| M. | 36.6 | | 21.0 | 30.9 | | 18.1 | 32.0 | | 18.7 | 29.6 | | 15.7 | 28.1 | | 16.4 | 19.2 | | 12.1 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 756.28 | 756.25 | 755.82 | 755.44 | 756.32 | 756.24 | 756.06 | 756.22 |
| 2 | 56.33 | 56.34 | 55.93 | 56.12 | 56.84 | 56.75 | 56.38 | |
| 3 | 55.52 | 55.41 | 54.80 | 54.44 | 54.77 | 54.48 | 54.91 | 56.23 |
| 4 | 57.25 | 57.34 | 57.15 | 57.32 | 58.15 | 58.14 | 57.56 | |
| 5 | 57.56 | 57.66 | 57.04 | 57.07 | 57.58 | 57.47 | 57.40 | 57.86 |
| 6 | 58.45 | 58.34 | 57.87 | 58.03 | 58.57 | 58.60 | 58.31 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 27.06 | 27.58 | 27.56 | 27.58 | 26.28 | 25.72 | 26.97 | 26.21 |
| 2 | 25.84 | 25.98 | 26.16 | 25.36 | 24.74 | 24.64 | 25.45 | |
| 3 | 25.40 | 26.04 | 26.44 | 26.04 | 25.06 | 24.52 | 25.58 | 24.06 |
| 4 | 22.78 | 23.18 | 23.14 | 22.44 | 21.98 | 21.70 | 22.54 | |
| 5 | 20.16 | 20.70 | 21.04 | 20.32 | 19.52 | 19.14 | 20.14 | 20.07 |
| 6 | 19.92 | 20.32 | 20.62 | 20.16 | 19.62 | 19.36 | 19.99 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 17.66 | 17.49 | 17.66 | 17.79 | 18.19 | 17.25 | 17.67 | 16.24 |
| 2 | 13.89 | 15.39 | 15.06 | 15.67 | 14.59 | 14.17 | 14.80 | |
| 3 | 13.57 | 15.13 | 14.82 | 15.98 | 15.10 | 13.45 | 14.67 | 12.57 |
| 4 | 10.55 | 11.07 | 10.83 | 10.42 | 9.88 | 10.06 | 10.47 | |
| 5 | 10.05 | 10.66 | 10.11 | 8.99 | 9.22 | 9.68 | 9.79 | 10.52 |
| 6 | 11.52 | 11.07 | 10.92 | 11.54 | 11.26 | 11.12 | 11.24 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 67.0 | 64.0 | 64.2 | 64.8 | 71.4 | 69.8 | 66.9 | 64.0 |
| 2 | 57.0 | 61.6 | 60.0 | 64.2 | 62.6 | 61.2 | 61.1 | |
| 3 | 56.8 | 61.2 | 58.6 | 64.2 | 64.0 | 57.6 | 60.4 | 55.8 |
| 4 | 50.6 | 52.0 | 51.2 | 51.4 | 50.2 | 51.8 | 51.2 | |
| 5 | 56.4 | 58.4 | 54.2 | 51.4 | 53.6 | 56.6 | 55.4 | 60.1 |
| 6 | 66.6 | 63.2 | 60.4 | 65.6 | 66.2 | 66.8 | 64.8 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 756.53 | 56.84 | 755.23 | 55.42 |
| 2 | 57.15 | | 55.60 | |
| 3 | 55.96 | 57.51 | 54.16 | 54.78 |
| 4 | 59.05 | | 55.40 | |
| 5 | 58.99 | 58.91 | 55.77 | 56.74 |
| 6 | 58.83 | | 57.70 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 28.08 | 27.42 | 25.00 | 24.26 |
| 2 | 26.76 | | 23.52 | |
| 3 | 27.18 | 25.69 | 23.18 | 21.98 |
| 4 | 24.20 | | 20.78 | |
| 5 | 21.74 | 21.33 | 18.24 | 18.14 |
| 6 | 20.92 | | 18.04 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.73 | 2.93 | 1.68 | 5.34 | 6.16 |
| 2 | 1.22 | 3.44 | 2.33 | 6.99 | |
| 3 | 1.41 | 3.34 | 2.71 | 7.46 | 7.13 |
| 4 | 1.23 | 3.10 | 2.47 | 6.80 | |
| 5 | 0.82 | 1.70 | 1.53 | 4.05 | 4.07 |
| 6 | 0.41 | 1.82 | 1.86 | 4.09 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Settembre 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.8 | 0.7 | 1.3 | 1.0 | 1.1 | 1.4 | 0.6 | 0.9 | 1.2 |
| 2 | 1.4 | 1.0 | 1.2 | 2.1 | 2.3 | 2.0 | 0.5 | 1.5 | |
| 3 | 1.5 | 0.6 | 1.4 | 1.8 | 1.7 | 1.4 | 0.7 | 1.3 | 1.6 |
| 4 | 2.6 | 0.9 | 1.5 | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 1.0 | 1.9 | |
| 5 | 3.9 | 2.2 | 2.2 | 2.5 | 2.2 | 3.1 | 1.4 | 2.4 | 1.8 |
| 6 | 1.2 | 0.6 | 1.8 | 1.9 | 1.7 | 0.7 | 0.5 | 1.2 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | 2.86 |
| 4 | 2.86 | |
| 5 | 4.51 | 9.85 |
| 6 | 5.34 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 5.5 | 10.9 | 15.9 | 7.5 | 10.2 | 4.7 | 9.1 | 10.6 |
| 2 | 9.7 | 13.6 | 19.3 | 12.2 | 7.3 | 10.0 | 12.0 | |
| 3 | 7.1 | 15.7 | 16.5 | 12.9 | 13.5 | 8.5 | 12.4 | 14.2 |
| 4 | 18.5 | 24.4 | 17.1 | 14.7 | 11.5 | 9.8 | 16.0 | |
| 5 | 23.6 | 19.2 | 17.6 | 17.3 | 21.9 | 20.9 | 20.1 | 14.5 |
| 6 | 3.8 | 12.7 | 12.0 | 6.1 | 8.7 | 10.2 | 8.9 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 1 | 1 | 13 | 1 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NE |
| 2 | 2 | 1 | 11 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 7 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | NE |
| 3 | 0 | 0 | 12 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 11 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | NE |
| 4 | 6 | 2 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | NE |
| 5 | 2 | 3 | 11 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | NE |
| 6 | 0 | 1 | 12 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | NE |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 3 | 2 | 24 | 2 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 12 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | NE |
| 2 | 6 | 2 | 23 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 16 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | NE |
| 3 | 2 | 4 | 23 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 15 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | NE |
| Tot. | 11 | 8 | 70 | 12 | 14 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 | 43 | 6 | 2 | 1 | 2 | 1 | NE |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 59.0 | 70.0 | 59.0 | 71.6 | 56.8 | 89.0 | 67.6 | 76.8 |
| 2 | 85.2 | 84.0 | 84.8 | 86.4 | 80.0 | 96.0 | 86.1 | |
| 3 | 99.2 | 98.0 | 92.0 | 77.0 | 98.0 | 86.0 | 91.7 | 78.4 |
| 4 | 60.0 | 59.0 | 51.8 | 67.2 | 76.8 | 75.0 | 65.0 | |
| 5 | 5.8 | 30.0 | 32.8 | 52.6 | 52.0 | 59.8 | 38.8 | 56.6 |
| 6 | 71.0 | 73.6 | 87.6 | 67.8 | 68.0 | 79.0 | 74.5 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 18.0 | 11.8 | 22.3 | 17.3 | 25.0 | 5.4 | 16.6 | 11.6 |
| 2 | 7.8 | 6.8 | 7.2 | 6.5 | 9.9 | 1.6 | 6.6 | |
| 3 | 0.2 | 0.6 | 2.6 | 8.4 | 0.8 | 9.8 | 3.7 | 12.2 |
| 4 | 26.8 | 24.9 | 29.8 | 16.2 | 12.6 | 13.7 | 20.7 | |
| 5 | 56.7 | 49.5 | 43.9 | 29.9 | 32.8 | 29.9 | 40.5 | 27.3 |
| 6 | 16.5 | 15.0 | 6.6 | 16.1 | 17.3 | 12.3 | 14.0 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 4 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 20 | 6 | 4 | 5 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 756.77
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 756.70

Differenza . . . . . 0.07

Termometro centigrado . . . . . 23.45
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 23.14

Differenza . . . . . 0.31

Tensione dei vapori . . . . . 13.11
Umidità relativa . . . . . 59.90
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 5.79
Serenità . . . . . 70.6
Massa delle nubi. . . . . 17.0
Ozono . . . . . 1.5

Forza del vento in Chilometri. . . . . 13.1
Vento predominante . . . . . NE

Massima temperatura nel giorno 15 . . . . . +30.7
Minima nel giorno 25 . . . . . 16.0
Escursione termometrica . . . . . 14.7
Massima altezza barometrica nel giorno 18. . 760.96
Minima nel giorno 15 . . . . . 749.64
Escursione barometrica . . . . . 11.32
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 173.66
Totale della pioggia . . . . . 12.71

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 10 — Vol. VI. Ottobre 1870

### Aurora boreale nelle notti del 24 e 25 ottobre 1870.

Verso le ore 6 della sera del 24 la regione settentrionale del cielo videsi tinta d'una luce rossastra ignea, che estendevasi verso l'Ovest e verso l'Est, e mantenevasi a qualche distanza dal Polo. Era, in certo modo più castigata, la luce che precede il sorgere del sole, e l'avresti creduto il riflesso d'un vasto incendio, che avveniva nelle campagne al di là dei monti. Quella luce mano mano diffondevasi crescendo in intensità, estendevasi per circa 15° all'Est ed all'Ovest, ed elevavasi a circa 30° sull'orizzonte. La parte più viva alle $6^h$ $25^m$ presentavasi a guisa d'un pennacchio striato in giallo rossastro, e la posizione di questo pennacchio anzichè al Nord preciso, mantenevasi da sette a dieci gradi verso l'occidente. Per altro questo stato di cose era sempre intermittente: l'intensità ed il color igneo della luce erano mutabilissimi ad ogni istante. Verso le ore 7, 10 non restava che debolissima traccia del fenomeno.

Fuvvi circa un'ora di sosta: ma al far delle $9^h$ l'aurora si fe' più magnifica, e con caratteri più decisi. — Una gran massa di luce ignea rossastra in forma quasi globulare appariva al di sopra e staccata dal Monte Pellegrino, che giusto s'eleva nella direzione del Polo. Questa massa con grande rapidità dilatavasi diffondendosi verso l'Ovest e verso l'Est per circa 30° dall'una e dall'altra parte, ed innalzandosi altrettanto al di sopra dell'orizzonte. — Le medesime continue e momentanee trasformazioni presentava la luce, se non che in un momento di maggiore intensità e alle ore 9, 20 fu visto un gran fascio o una colonna di luce bianca innalzarsi perpendicolarmente sin sotto al Polo. Questa incantevole visione non durò che brevissimi istanti, indi disparve, la luce gradatamente cominciò ad indebolire, e verso le $9^h$ $40^m$ le condizioni del cielo erano restituite nello stato normale.

In più vaste proporzioni e con più marcate circostanze il fenomeno ripetevasi

nella seguente notte del 25. — Alla medesima ora il settentrione videsi rischiarato dalla stessa ignea luce della sera precedente. — L'intensità era maggiore, lo spazio maggiormente esteso arrivando sin quasi a Nord-Ovest. Tali condizioni durarono ben poco. — Subito la luce veniva meno dalla parte di occidente, restringevasi verso il Nord, ma dilatavasi ancora un poco dalla parte dell' Est. — L'intensità fu massima verso le ore 7, 19, ed il cielo allora sembrò un mare di fuoco con fiamme continuamente agitate. Allora furon visti dall'uno e l'altro lato e spesso dal mezzo elevarsi a grandi altezze enormi colonne d'una luce bianca giallognola, e variar di continuo di posizione e di forme, or tramutandosi in fasci di grandi dimensioni, ora in getti luminosi e vivaci: e poi tutto mano mano dissolversi, ed immedesimarsi alla luce generale che inondava quelle regioni: e poi succedevano nuove colonne, nuovi getti, altri fasci che dopo comparsi dissolvevansi a guisa dei primi. — Questo sublime spettacolo durò per circa 20 minuti, indi la tinta assumea un carattere uniforme e generale, l'intensità variava, pareva cessato il fenomeno, ma poi nuovamente rinforzava. Questa alternativa continuossi ad osservare sino alle $9^h$ $44^m$. — Allora il cielo si fe' coperto da quella parte, e non vedevasi fra le nubi che un debole resto del fenomeno. A render più brillante quest'apparizione furon veduti due magnifici bolidi solcare il cielo nella parte più densa dell'aurora. Anche le stelle vedevansi distintissime attraverso la luce rossastra.

Le notevoli apparenze che presentò questo fenomeno ben raro a manifestarsi nelle nostre regioni, ci diè chiaro sin d'allora a vedere che l'aurora, di cui eravamo osservatori, dovesse annoverarsi fra le più brillanti e le più splendide che fossero state vedute, e le notizie posteriormente ricevute d'oltremare non han fatto che confermare le nostre congetture. — E nella nostra Isola il fenomeno è stato generalmente osservato, e non han mancato degli intelligenti amatori di studi celesti a farci pervenire dei rapporti e dei disegni sulle apparenze osservate. — E tra questi ci piace notare un'elegante descrizione gentilmente inviataci dal signor Agostino Tacchini, ingegnere in Caltanissetta, e già assistente di quest' Osservatorio, un'altra del signor Benedetto La Vaccara zelante cultore delle scienze naturali di Piazza Armerina, e sei pregevolissimi disegni, elaborati dal signor Montemagno da Caltagirone, pei quali ci è grato tributargli qui la nostra ammirazione.

Possiamo aggiungere che gravissime perturbazioni e forti disturbi magnetici precedettero l'apparizione del fenomeno, siccome ebbe agio di osservare il professor Macaluso assistente al gabinetto di Fisica ciò che conferma maggiormente la stretta relazione esistente tra le aurore boreali ed i fenomeni del magnetismo terrestre.

---

## RIVISTA METEOROLOGICA

Dopo una serie di mesi nel complesso belli e di poca variabilità, l'ottobre ci si presenta assai burrascoso sia per le onde di depressione assai ben decise e forti, come pure per la straordinaria forza e costanza dei venti, che qualche volta arrivarono a spirare colla velocità oraria di quasi 80 chilometri. Il rialzamento barometrico cominciato dal giorno 28 settembre, e che arrivò nel giorno 5 ottobre a $763^{mm}43$, determinò un periodo di bel tempo ad onta della variabilità continua del cielo. Dal 5 all'11 abbassa il barometro di $16^{mm}60$; e questo periodo di bassa pressione, prodotto da una corrente calda del 3° quadrante, è notevole per il rialzamento della temperatura, per la torbidità del cielo, e per la velocità dell'aria superiore sempre ai 20 chilometri. Dal giorno 11 la pressione rialza sino al 13 di $12^{mm}35$, d'onde cala nuovamente sino al 16 di altri millimetri 9,44. Il giorno 19 il barometro sta sulla normale dopo una salita di $9^{mm}01$, ma ne discende tosto; e dopo una escursione di $8^{mm}32$, il giorno 21 aumenta di $6^{mm}11$ sino al 23, per toccare un altro minimum il giorno seguente dopo una rapida discesa di millimetri 8,25. Torna il 26 la pressione a 755,73; il 29 per influenza di un'altra burrasca va sino a 750,21, d'onde risalendo il 30 a 758,13 diminuisce nell'ultimo giorno del mese di altri millimetri 6,66. Queste sei onde principali prodotte quasi tutte da correnti del 3° e 4° quadrante sonosi presentate come vere burrasche. È a notare inoltre la scarsissima pioggia di questo mese, la quale sta al disotto della normale di millimetri 68,6. Perciò le burrasche di ottobre furono tutte secche; ed il cielo, che allo spesso ricoprivasi di densissimi nuvoloni, veniva spazzato impetuosamente da gagliardi venti, i quali più fortemente infierirono nei giorni 24 e 25, ed in quest'ultimo specialmente. I fenomeni aurorali avvenuti appunto in quelle sere avranno certamente stretta relazione con questo stato tempestoso dell'aria, ma non è qui il caso di parlarne. La temperatura non superò la normale che di un solo grado; e di 13 centesimi di saturazione l'umidità se ne mantenne al disotto, per la mancanza quasi assoluta delle piogge. — L'ozono fu anch'esso di scarsa quantità, ma pure, conservando sempre il suo rapporto colla velocità dell'aria, varia col variar di questa, e qualche volta anche coll'umidità. Negli ultimi giorni la quantità media dell'ozono è assai superiore a quella dei primi.

## NOTE

1, 2, 3. Cielo coperto, corrente polare, mare agitato, venti piuttosto forti.

4. Cielo variabile nuvoloso, venti regolari, mare calmo.

5. Cielo bello, temperatura dolce, mare calmo, venti regolari. Alle $9^h\ 21^m$ a. m. fortissime scosse di tremuoto ondulatorio nel senso est-ovest per circa 7 secondi;

poscia cambiando di direzione nel senso nord-sud durarono per altri 8 secondi circa, con un marcato movimento succussorio negli ultimi istanti.

6, 7, 8. Cielo variabile, venti regolari, mare calmo.

9. Cielo coperto, vento forte e caldo del 3° quadrante, mare agitato.

10. Cielo coperto, vento forte e caldo del 3° quadrante, mare agitato.

11. Continua sino a sera la calda corrente del 3° quadrante, che poi piega a NO. Nel mattino pioggia, poi cielo variabile, mare agitato, venti forti.

12. Cielo coperto variabile con grosse gocce di pioggia nel mattino: il cielo a tarda sera si fa sereno ed il mare meno agitato.

13. Tempo bello, mare calmo, venti regolari.

14. Corrente del 3° quadrante, cielo bello, mare agitato, venti forti.

15. Cielo bello variabile, mare calmo, venti regolari.

16. Tempo variabile, corrente intensa del 3° quadrante, mare un po' agitato. Alle $7^h$ p. m. leggiera pioggia.

17. Venti del 4° quadr. forti durante il giorno, mare lievemente mosso sul mezzodì.

18. Nel mattino leggiera piggia, cielo variabile durante il giorno, a sera bello, mare calmo, venti gagliardi.

19, 20. Bello, mare calmo, venti regolari.

21. Cielo coperto con minaccia di pioggia, ed alle $6^h$ p. m. gocce; mare un po' mosso, venti impetuosi del 3° quadrante.

22. Sul mezzodì pioggia, cielo coperto variabile, mare mosso, corrente forte del 4° quadrante.

23. Tempo bello, venti regolari, mare calmo.

24. Tempo variabile nuvoloso, venti di SO gagliardi, mare mosso. Nella sera aurora boreale.

25. Cielo variabile coperto, venti fortissimi del 4° quadrante, mare grosso. Nella sera nuova e più bella aurora boreale.

26. Tempo bello variabile, mare agitato, venti di OSO piuttosto forti.

27. Tempo bello, venti forti, mare lievemente agitato.

28. Nella sera venti fortissimi, mare grosso, cielo coperto variabile.

29. Nella notte vento forte a colpi e così pure nel giorno. Pioggia nel mattino, mare mosso, dopo il mezzodì grandine per pochi istanti.

30. Cielo coperto piovoso, mare calmo, venti del 3° e 4° quadrante.

31. Cielo sempre coperto con pioggia, venti forti del 3° e 4° quadrante, mare agitato. Alle $2^h$ p. m. circa ed alle $5^h$ $51^m$ p. m. scosse di tremuoto ondulatorio nel senso di nord-sud della durata di 5 secondi le prime, e di 3 secondi le ultime.

## Osservazioni Meteorologiche dell'Ottobre 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 761.08 | 761.18 | 760.90 | 761.00 | 761.20 | 760.90 | 761.20 | 760.02 | 19.8 | 20.6 | 19.8 | 19.5 | 19.2 | 18.8 | 20.6 | 18.8 |
| 2 | 61.04 | 60.88 | 60.64 | 60.75 | 60.95 | 61.03 | 61.10 | 60.10 | 20.0 | 19.8 | 19.4 | 18.9 | 19.1 | 18.1 | 20.1 | 18.1 |
| 3 | 61.13 | 61.17 | 60.92 | 61.10 | 61.84 | 61.93 | 61.93 | 60.61 | 19.2 | 19.0 | 19.2 | 18.9 | 18.5 | 18.2 | 19.4 | 17.4 |
| 4 | 62.57 | 62.47 | 62.15 | 62.12 | 62.78 | 63.10 | 63.10 | 61.69 | 19.1 | 19.1 | 19.1 | 18.8 | 18.3 | 18.4 | 20 0 | 17.4 |
| 5 | 63.43 | 62.86 | 62.04 | 61.73 | 61.91 | 61.54 | 63.43 | 61.54 | 18.6 | 19.1 | 18.8 | 18.9 | 18.3 | 17.9 | 19.4 | 16.7 |
| 6 | 61.15 | 60.49 | 59.49 | 59.18 | 58.98 | 58.56 | 61.54 | 58.56 | 18.6 | 19.1 | 19.1 | 18.8 | 18.3 | 18.1 | 19.3 | 16.7 |
| 7 | 57.37 | 56.91 | 56.25 | 56.55 | 57.06 | 57.07 | 58.56 | 56.25 | 18.8 | 19.1 | 19.1 | 17.1 | 18.5 | 17.9 | 19.5 | 16.9 |
| 8 | 57.48 | 57.15 | 56.05 | 56.15 | 56.00 | 55.35 | 57 48 | 55.35 | 18.5 | 19.0 | 19.5 | 19.1 | 18.3 | 18.1 | 19.8 | 16.9 |
| 9 | 53.02 | 52.40 | 51.42 | 51.11 | 50.75 | 50.43 | 53.33 | 50.43 | 22.2 | 23.8 | 24.0 | 22.1 | 21.9 | 21.9 | 24.0 | 18.0 |
| 10 | 48.36 | 48.94 | 48.44 | 47.57 | 48.18 | 48.49 | 50.43 | 47.33 | 23.6 | 24.1 | 21.9 | 23.4 | 23.4 | 23.0 | 24.8 | 21 5 |
| 11 | 47.92 | 49.24 | 50.03 | 50.74 | 51.51 | 51.97 | 51.97 | 46.83 | 23.1 | 23.5 | 21.9 | 22.2 | 21 6 | 21.2 | 23.9 | 21.2 |
| 12 | 53.23 | 54.06 | 54.72 | 55.43 | 56.95 | 58.25 | 58.25 | 51.97 | 21.6 | 21.3 | 20.7 | 20.4 | 20.3 | 20.1 | 22.0 | 19.2 |
| 13 | 59.02 | 58.39 | 57.77 | 57.70 | 57.53 | 56.09 | 59.18 | 56.09 | 20.1 | 20.3 | 20.7 | 20.0 | 20.0 | 19.4 | 21.1 | 19.0 |
| 14 | 55.07 | 54.41 | 54.17 | 54.70 | 55.16 | 55.07 | 56.09 | 53 94 | 22.1 | 24.1 | 24.3 | 21.9 | 21.0 | 21.0 | 24.3 | 19.2 |
| 15 | 55.11 | 54.81 | 54.19 | 54.29 | 53.52 | 51.89 | 55.07 | 51.89 | 20.7 | 22.1 | 21.9 | 20.3 | 20.9 | 20.0 | 22 5 | 20.0 |
| 16 | 51.01 | 50.81 | 50.89 | 51.58 | 52.72 | 53.38 | 53.38 | 49.74 | 23.0 | 24.2 | 24.0 | 23.0 | 22.8 | 21.0 | 24.7 | 19.9 |
| 17 | 55.16 | 55 53 | 55.31 | 55.97 | 56.71 | 56.44 | 57.53 | 53.38 | 20.4 | 21.3 | 21.5 | 21.3 | 20.9 | 20.4 | 22.0 | 20.4 |
| 18 | 56.58 | 56.76 | 56.81 | 57.35 | 58.01 | 57.85 | 58.01 | 56.44 | 21.3 | 22.2 | 22.5 | 20.1 | 20.4 | 19.5 | 22.9 | 19.1 |
| 19 | 58.67 | 58.75 | 58.36 | 58.39 | 58.46 | 58.32 | 58.75 | 57.76 | 20.1 | 20.4 | 20.4 | 19.7 | 19.2 | 19.1 | 20.6 | 19.1 |
| 20 | 58.13 | 57.67 | 56.49 | 56.54 | 56.26 | 54.84 | 58.32 | 54.84 | 20.0 | 20.4 | 20.9 | 20.4 | 19.7 | 19.5 | 20.9 | 18.3 |
| 21 | 50.65 | 50.77 | 51.09 | 52.08 | 52.97 | 53.26 | 54.84 | 50.43 | 22.7 | 24.3 | 23.4 | 20.3 | 21.0 | 20.6 | 24.6 | 18.4 |
| 22 | 53.27 | 53.98 | 53.98 | 55.28 | 56.19 | 56.40 | 55.49 | 52.12 | 20.5 | 16.8 | 18.9 | 17.9 | 17.3 | 17.6 | 20.5 | 16.1 |
| 23 | 56.54 | 56.20 | 54.92 | 54.24 | 53.73 | 52.52 | 56.54 | 52.52 | 18.2 | 18.8 | 18.6 | 17.7 | 17.4 | 17.7 | 19.1 | 16.9 |
| 24 | 49.12 | 48.59 | 48.30 | 49.16 | 49.62 | 50.30 | 52.52 | 48.29 | 21.6 | 23.0 | 22.7 | 21.3 | 20.9 | 19.7 | 23.6 | 17.2 |
| 25 | 51.50 | 52.43 | 53.40 | 54.80 | 55.26 | 55.68 | 55 68 | 50.30 | 20.2 | 20.3 | 19.8 | 19.4 | 19.7 | 19.7 | 20 6 | 17.6 |
| 26 | 55.49 | 55.29 | 54.83 | 54.97 | 54.79 | 54.09 | 55.73 | 54.09 | 20.4 | 21.2 | 21.9 | 20.9 | 20.1 | 20.0 | 22.4 | 18.9 |
| 27 | 53.75 | 53.47 | 53.77 | 54.58 | 55.47 | 55.50 | 55.50 | 53.40 | 21.0 | 21.9 | 21.9 | 19.8 | 20.6 | 19.7 | 22.7 | 19.3 |
| 28 | 55.94 | 55.10 | 54.26 | 53.58 | 53.40 | 51.74 | 55.94 | 51.74 | 19.4 | 20.5 | 20.0 | 20.4 | 20.3 | 20.0 | 21.2 | 18.2 |
| 29 | 52.72 | 53.63 | 53.24 | 55.79 | 57.08 | 57.33 | 57.33 | 50.21 | 18.9 | 18.6 | 18.2 | 17.1 | 16.8 | 17.0 | 20.3 | 16.4 |
| 30 | 57.83 | 57.51 | 56.85 | 56 85 | 56.90 | 56.24 | 58.13 | 56.24 | 18.2 | 19.4 | 18.0 | 18.3 | 18.2 | 18.8 | 19.5 | 16.8 |
| 31 | 55.23 | 54.89 | 53.57 | 53.45 | 52.41 | 51.47 | 56.24 | 51.47 | 18.8 | 18 9 | 19.2 | 18.6 | 18.9 | 19.1 | 21.2 | 17.5 |
| M. | 55.78 | 55.72 | 53.36 | 55.06 | 55.98 | 55.76 | 57.31 | 54.09 | 20.38 | 20.87 | 20.72 | 19.74 | 19.75 | 19.41 | 21.54 | 18.31 |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Ottobre 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 9.78 | 8.95 | 9.07 | 8.56 | 8.75 | 9.68 | 57 | 49 | 53 | 51 | 53 | 60 | Nuv. | Cop. v. | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. |
| 2 | 9.86 | 9.43 | 7.67 | 8.60 | 8.81 | 8.73 | 57 | 55 | 46 | 53 | 54 | 56 | Osc. | Cop. v. | Nuv. | Nuv. | Nuv. | Nuv. |
| 3 | 9.10 | 8.87 | 9.44 | 9.28 | 8.90 | 9.21 | 55 | 54 | 57 | 57 | 56 | 59 | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Lucido |
| 4 | 10.20 | 9.50 | 8.53 | 8.72 | 8.96 | 8.42 | 62 | 58 | 52 | 54 | 57 | 53 | Cop. | Nuv. | Bello | Bello | Nuv. | Lucido |
| 5 | 8.97 | 8.81 | 9.19 | 9.98 | 9.43 | 8.85 | 56 | 54 | 57 | 61 | 60 | 58 | Lucido | Lucido | Bello | Bello | Bello | Lucido |
| 6 | 10.22 | 10.20 | 10.20 | 10 38 | 9.65 | 9.83 | 64 | 62 | 62 | 64 | 61 | 64 | Bello | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. | Bello |
| 7 | 10.81 | 11.29 | 10.62 | 10.39 | 9.87 | 9.89 | 67 | 68 | 65 | 67 | 62 | 64 | Nuv. | Bello | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello |
| 8 | 10.29 | 9.56 | 9.96 | 9.50 | 9.29 | 10.11 | 65 | 58 | 59 | 58 | 59 | 65 | Bello | Bello | Nuv. | Lucido | Cop. | Bello |
| 9 | 12 40 | 13.08 | 12.48 | 10.56 | 11.58 | 11.88 | 66 | 60 | 56 | 53 | 59 | 61 | Cop. | Nebb. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 10 | 13.69 | 14.04 | 14.19 | 12.47 | 13.65 | 13.89 | 65 | 63 | 72 | 58 | 64 | 66 | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. | Cop. | Misto |
| 11 | 15.49 | 12.79 | 11.82 | 10.88 | 11.25 | 11.11 | 74 | 59 | 60 | 54 | 58 | 59 | Osc. | Osc. | Cop. | Bello | Bello | Cop. |
| 12 | 10.71 | 11.05 | 11.80 | 11.60 | 11.36 | 9.96 | 56 | 59 | 65 | 65 | 64 | 56 | Cop. | Cop. v. | Misto | Nuv. | Nuv. | Lucido |
| 13 | 9.59 | 10.13 | 11.05 | 11.54 | 11.54 | 12.65 | 55 | 57 | 60 | 66 | 66 | 76 | Lucido | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido |
| 14 | 13.64 | 15.93 | 13.10 | 12.60 | 11.61 | 11.98 | 69 | 81 | 58 | 64 | 62 | 65 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 15 | 12.16 | 14.45 | 14.25 | 15.60 | 14 06 | 13.35 | 67 | 73 | 73 | 83 | 76 | 77 | Lucido | Lucido | Bello | Misto | Bello | Bello |
| 16 | 14.38 | 14.63 | 13.70 | 13.89 | 13.63 | 10.87 | 69 | 65 | 61 | 66 | 66 | 59 | Cop. v. | Nuv. | Nuv. v. | Nuv. | Cop. | Lucido |
| 17 | 9.77 | 10.68 | 10.93 | 12.41 | 10.99 | 12.34 | 54 | 56 | 57 | 66 | 60 | 69 | Nuv. v. | Lucido | Bello | Bello | Bello | Bello |
| 18 | 11.46 | 13.74 | 11.45 | 12.16 | 9.77 | 8.62 | 62 | 69 | 56 | 69 | 54 | 51 | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido |
| 19 | 11.42 | 11.98 | 12.34 | 11.87 | 14.23 | 10.06 | 65 | 67 | 69 | 70 | 68 | 61 | Bello | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 20 | 10.57 | 11.23 | 11.29 | 10.27 | 10 99 | 11.25 | 61 | 63 | 61 | 58 | 64 | 67 | Nuv. | Lucido | Bello | Nebb. v. | Lucido | Lucido |
| 21 | 11.39 | 12.94 | 13.26 | 13.95 | 10.13 | 8.25 | 56 | 57 | 62 | 79 | 54 | 45 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Misto |
| 22 | 7.41 | 9.87 | 9.28 | 8.79 | 6.61 | 8.24 | 41 | 69 | 57 | 57 | 45 | 55 | Cop. v. | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello |
| 23 | 8.42 | 8.30 | 8.09 | 8.97 | 8.62 | 9.66 | 54 | 51 | 50 | 59 | 58 | 64 | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido | Lucido |
| 24 | 9.40 | 11.98 | 12.17 | 12.56 | 11.74 | 13.54 | 49 | 57 | 59 | 67 | 64 | 79 | Nuv. | Misto | Nuv. v. | Nuv. | Cop. | Cop. |
| 25 | 8.14 | 9.19 | 9.78 | 9 52 | 10.26 | 11.49 | 46 | 52 | 57 | 57 | 60 | 68 | Nuv. | Misto | Misto | Nuv. | Bello | Misto |
| 26 | 11.98 | 11.85 | 10.32 | 12.49 | 10 68 | 9.37 | 67 | 63 | 52 | 68 | 61 | 54 | Lucido | Nuv. v. | Cop. v. | Nuv. | Lucido | Lucido |
| 27 | 11.61 | 11.28 | 6.96 | 8.05 | 8.31 | 8.58 | 62 | 57 | 36 | 47 | 46 | 50 | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido | Bello |
| 28 | 9.46 | 8.37 | 10.08 | 9.77 | 8.77 | 8.95 | 56 | 47 | 58 | 54 | 49 | 51 | Bello | Nuv. | Cop. v. | Nuv. | Bello | Cop. |
| 29 | 9.28 | 9.11 | 7.35 | 8.35 | 7.23 | 8.27 | 57 | 57 | 47 | 57 | 50 | 58 | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello | Bello | Bello |
| 30 | 10.05 | 9.04 | 10.53 | 9.65 | 10.75 | 10.24 | 65 | 54 | 68 | 61 | 69 | 63 | Cop. | Osc. | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 31 | 11.54 | 11.92 | 11.58 | 10.51 | 11.42 | 12.09 | 71 | 73 | 70 | 66 | 70 | 73 | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. v. | Osc. | Osc. |
| M. | 10.78 | 11.13 | 10.77 | 10.80 | 10.44 | 10.39 | 60.2 | 60.3 | 58.7 | 61.7 | 59.7 | 61.6 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Ottobre 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8hm. | 3hs. | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7hm | 9hm | 12hm | 3hs | 6hs | 9hs | 12hs |
| 1 | 0.23 | 2.75 | 1.90 | 4.80 | 10.1 | 11.5 | 16.1 | 12.5 | 17.1 | 1.3 | 1.5 | 0.5 | 3.0 | 2.5 | 4.0 | 2.5 | 0.5 |
| 2 | 0.80 | 1.70 | 2.39 | 4.89 | 5.2 | 14.2 | 10.9 | 12.5 | 10.7 | 13.7 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 0.5 |
| 3 | 0.51 | 2.75 | 1.75 | 5.01 | 24.6 | 20.9 | 13 1 | 16.9 | 21.3 | 9.1 | 2.0 | 3.0 | 1.5 | 2.5 | 1.0 | 2.5 | 0.5 |
| 4 | 0.75 | 2.10 | 2.02 | 4.87 | 1.4 | 15.4 | 18.5 | 12.3 | 9.7 | 6.3 | 2.0 | 0.5 | 2.5 | 2.5 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 5 | 0.78 | 2.35 | 1.40 | 4.53 | 1.6 | 9.3 | 16.1 | 9.5 | 16.9 | 8.3 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 1.0 |
| 6 | 0.65 | 1.63 | 1.12 | 3.40 | 4.2 | 14.1 | 14.7 | 8.9 | 9.9 | 1.9 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | 2.0 | 1.5 | 0.5 | 0.5 |
| 7 | 0.90 | 2.10 | 1.36 | 4.36 | 4.6 | 4.8 | 15.3 | 8.9 | 6.9 | 8 7 | 1.0 | 0.5 | 3.0 | 5.0 | 4.0 | 0.5 | 0.5 |
| 8 | 0.59 | 2.50 | 1.07 | 4.16 | 0.8 | 14.8 | 10.5 | 13.7 | 8.5 | 3.0 | 1.0 | 0.5 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 0.5 | 0.5 |
| 9 | 0.73 | 4.15 | 3.10 | 7.98 | 17.0 | 23.6 | 19.1 | 29.4 | 34.8 | 27.5 | 3.5 | 2.0 | 1.5 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 2.5 |
| 10 | 1.15 | 4.47 | 2.45 | 8.07 | 16.3 | 25.6 | 31.4 | 32.8 | 20.3 | 16.7 | 3.0 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.5 |
| 11 | 1.60 | 1.79 | 0.85 | 4.24 | 20.9 | 15.1 | 20.5 | 22.9 | 11.5 | 33.3 | 4.0 | 2.0 | 3.0 | 4.5 | 3.5 | 3.5 | 4.0 |
| 12 | 0.87 | 2.55 | 2.71 | 6.13 | 36.2 | 21.5 | 31.4 | 26.6 | 4.5 | 4.8 | 3.0 | 1.5 | 1.5 | 4.5 | 7.5 | » | 1.0 |
| 13 | 1.04 | 2.63 | 0.28 | 3.95 | 1.0 | 11.9 | 10.9 | 0.0 | 4.8 | 1.4 | 1.0 | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 4.5 | 0.5 | 1.0 |
| 14 | 0.76 | 2.58 | 1.60 | 4.94 | 20.5 | 35.7 | 28.4 | 3.2 | 4.6 | 1.1 | 1.5 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 |
| 15 | 0.90 | 1.75 | 0.59 | 3.24 | 4.4 | 11.4 | 9.0 | 0.0 | 1.9 | 4.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 2.5 | 3.5 | 0.5 | 1.0 |
| 16 | 1.66 | 4.13 | 1.40 | 7.19 | 20.3 | 28.4 | 28.5 | 17.7 | 11.1 | 3.7 | 4.0 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 2.0 | 1.0 | 3.0 |
| 17 | 0.72 | 2.88 | 1.29 | 4.89 | 18.0 | 27.4 | 14.7 | 1.0 | 7.6 | 8.3 | 1.5 | 1.5 | 4.5 | 2.5 | 5.0 | 0.5 | 0.5 |
| 18 | 0.43 | 1.80 | 1.62 | 3.85 | 23.7 | 14.7 | 22.5 | 10.5 | 12.7 | 12.9 | 2.5 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 3.5 | 0.5 | 0.5 |
| 19 | 1.03 | 2.60 | 1.02 | 4.65 | 0.8 | 12.0 | 14.9 | 12.0 | 9.5 | 12.7 | 1.5 | 0.5 | 2.5 | 2.5 | 2.0 | 3.0 | 0.5 |
| 20 | 0.28 | 1.27 | 0.80 | 2.35 | 6.0 | 13.8 | 5.6 | 1.4 | 8.5 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 2.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 21 | 0.63 | 4.05 | 1.31 | 5.99 | 47.6 | 26.0 | 17.2 | 11.3 | 24.4 | 16.8 | 2.0 | 1.0 | 2.5 | 2.0 | 5.5 | 2.5 | 5.0 |
| 22 | 0.34 | 0.00 | 1.06 | 1.40 | 44.3 | 17.4 | 18.5 | 19.9 | 20.8 | 15.2 | 4.0 | 1.5 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 3.5 |
| 23 | 0.89 | 2.10 | 0.91 | 3.90 | 8.9 | 9.5 | 10.1 | 8.4 | 0.0 | 13.8 | 4.0 | 2.0 | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 1.5 |
| 24 | 1.49 | 4.40 | 0.55 | 6.44 | 38.8 | 33.0 | 28.0 | 18.1 | 19.5 | 21.5 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 4.5 | 6.0 | 3.0 | 2.0 |
| 25 | 0.00 | 3.55 | 0.91 | 4.46 | 71.7 | 79.9 | 49 6 | 36.8 | 15.1 | 7.5 | 6.0 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 6.5 | 3.0 | 2.5 |
| 26 | 0.74 | 2.33 | 0.92 | 3.99 | 12.3 | 18.9 | 18.3 | 5.1 | 1.5 | 15.2 | 3.5 | 0.5 | 1.5 | 2.5 | 5.5 | 3.0 | 0.5 |
| 27 | 1.55 | 3.15 | 1.17 | 5.87 | 10.9 | 39.0 | 42.9 | 14.7 | 17.1 | 7.1 | 3.0 | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 6.0 | 5.0 | 3.5 |
| 28 | 1.08 | 1.98 | 1.22 | 4.28 | 12.4 | 9.9 | 31.2 | 12.1 | 31.9 | 73.1 | 6.0 | 2.0 | 2.0 | 5.0 | 4.0 | 6.0 | 5.0 |
| 29 | 0.90 | 1.60 | 1.59 | 4.09 | 45.5 | 49.7 | 42.3 | 10.1 | 22.3 | 9.1 | 5.5 | » | 2.0 | 4.5 | 6.0 | 7.0 | 5.0 |
| 30 | 0.88 | 1.38 | 0.80 | 3.06 | 3.6 | 18.3 | 17.7 | 14.7 | 7.0 | 3.1 | 3.5 | 0.5 | 0.5 | 6.0 | 6.5 | 1.0 | 0.5 |
| 31 | 0.00 | 0.14 | 0.60 | 0 74 | 22.7 | 1.5 | 22.6 | 13.0 | 9.2 | 39.4 | 6.5 | 1.5 | 1.5 | 4.0 | 5.0 | 3.5 | 3.0 |
| M. | 0.80 | 2.43 | 1.36 | 4.61 | 18.0 | 20.9 | 20.7 | 13.5 | 12.9 | 12.5 | 2.8 | 1.2 | 2.0 | 2.9 | 3.4 | 2.0 | 1.7 |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Ottobre 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 8 |
| 1 | NE | NNE | E | ENE | E | E | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 2 | E | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 3 | NE | NNE | NE | NE | NE | OSO | » | N | » | » | » | » | » | 3 |
| 4 | E | NE | ENE | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 5 | NE | NE | ENE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 6 | ENE | NE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 7 | ENE | ENE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 8 | NE | NNE | NE | NE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 9 | OSO | OSO | OSO | OSO | SSO | SSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 10 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | OSO | OSO | » | SO | » | 4 |
| 11 | OSO | OSO | OSO | O | O | NO | » | OSO | OSO | » | » | NO | » | 4 |
| 12 | ONO | NO | O | ONO | OSO | OSO | ONO | NO | » | » | » | » | » | 4 |
| 13 | NE | NE | NE | Calmo | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 14 | OSO | OSO | O | ENE | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 15 | O | NE | NE | Calmo | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 16 | OSO | SO | OSO | O | OSO | OSO | OSO | SO | » | » | » | » | » | 4 |
| 17 | ONO | NNO | N | E | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 18 | OSO | OSO | O | ONO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 19 | ENE | NE | NE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 20 | NE | NE | E | E | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 21 | OSO | SO | SO | NNO | O | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 22 | O | NO | O | O | O | OSO | » | NO | O | » | » | » | 1.59 | 4 |
| 23 | N | NE | ENE | OSO | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 24 | SO | SO | SO | SO | SO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 4 |
| 25 | NO | NO | ONO | ONO | OSO | ONO | » | NO | » | » | » | » | 3.05 | 5 |
| 26 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 27 | OSO | OSO | O | NO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 28 | OSO | NO | OSO | ONO | OSO | ONO | » | NO | OSO | O | » | » | » | 3 |
| 29 | NO | NO | ONO | NO | NNO | ONO | NO | NO | » | » | » | » | 0,13 | 5 |
| 30 | OSO | OSO | NNO | ONO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0,13 | 3 |
| 31 | ONO | OSO | O | OSO | ONO | OSO | NNO | NNO | O | » | » | » | 1.32 | 2 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Ottobre 1870.

### Nuvole

| | 9h m | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 20 | 0.5 | 10.0 | 60 | 0.4 | 24.0 | 70 | 0.5 | 35.0 | 95 | 0.5 | 47.5 | 98 | 0.6 | 58.8 | 100 | 0.6 | 60.0 |
| 2 | 100 | 6 | 60.0 | 75 | 5 | 37.5 | 25 | 5 | 12.5 | 30 | 5 | 15.0 | 40 | 5 | 20.0 | 30 | 5 | 15.0 |
| 3 | 90 | 6 | 54.0 | 50 | 7 | 35.0 | 90 | 7 | 63.0 | 80 | 6 | 48.0 | 60 | 7 | 42.0 | » | » | » |
| 4 | 80 | 6 | 48.0 | 30 | 7 | 21.0 | 6 | 5 | 3.0 | 8 | 4 | 3.2 | 30 | 5 | 15.0 | » | » | » |
| 5 | » | » | » | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | 2 | 2 | 0.4 | 2 | 2 | 0.4 | » | » | » |
| 6 | 6 | 4 | 2.4 | 98 | 4 | 39.2 | 100 | 4 | 40.0 | 90 | 4 | 36.0 | 90 | 5 | 45.0 | 15 | 3 | 4.5 |
| 7 | 20 | 6 | 12.0 | 10 | 6 | 6.0 | 80 | 6 | 48.0 | 80 | 5 | 40.0 | 40 | 6 | 24.0 | 15 | 5 | 7.5 |
| 8 | 2 | 4 | 0.8 | 15 | 3 | 4.5 | 20 | 4 | 8.0 | » | » | » | 95 | 5 | 47.5 | 15 | 2 | 3.0 |
| 9 | 95 | 6 | 57.0 | 80 | 2 | 16.0 | 80 | 5 | 40.0 | 95 | 5 | 47.5 | 98 | 6 | 58.8 | 98 | 5 | 49.0 |
| 10 | 90 | 5 | 45.0 | 85 | 5 | 42.5 | 90 | 5 | 45.0 | 40 | 4 | 16.0 | 98 | 6 | 58.8 | 50 | 5 | 25.0 |
| 11 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 6 | 36.0 | 15 | 5 | 7.5 | 4 | 4 | 1.6 | 70 | 7 | 49.0 |
| 12 | 98 | 7 | 68.6 | 65 | 7 | 45.5 | 50 | 6 | 30.0 | 15 | 7 | 10.5 | 40 | 6 | 24.0 | » | » | » |
| 13 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 4 | 6 | 2.4 | » | » | » | » | » | » |
| 14 | 15 | 6 | 9.0 | 5 | 6 | 3.0 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 15 | » | » | » | » | » | » | 4 | 4 | 1.6 | 50 | 4 | 20.0 | 4 | 4 | 1.6 | 4 | 4 | 1.6 |
| 16 | 98 | 6 | 58.8 | 30 | 5 | 15.0 | 30 | 5 | 15.0 | 30 | 6 | 18.0 | 95 | 6 | 57.0 | » | » | » |
| 17 | 30 | 5 | 15.0 | » | » | » | 2 | 3 | 0.6 | 2 | 3 | 0.6 | 2 | 4 | 0.8 | 15 | 3 | 4.5 |
| 18 | 95 | 7 | 66.5 | 60 | 7 | 42.0 | 30 | 7 | 21.0 | 4 | 6 | 2.4 | » | » | » | » | » | » |
| 19 | 15 | 5 | 7.5 | 3 | 5 | 1.5 | 5 | 5 | 2.5 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 20 | 20 | 5 | 10.0 | » | » | » | 10 | 5 | 5.0 | 70 | 3 | 21.0 | » | » | » | » | » | » |
| 21 | 90 | 5 | 45.0 | 98 | 5 | 49.0 | 70 | 7 | 49.0 | 100 | 8 | 80.0 | 90 | 7 | 63.0 | 50 | 7 | 35.0 |
| 22 | 90 | 7 | 63.0 | 90 | 8 | 72.0 | 70 | 7 | 49.0 | 70 | 7 | 49.0 | 20 | 7 | 14.0 | 10 | 6 | 6.0 |
| 23 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 24 | 20 | 5 | 10.0 | 50 | 5 | 25.0 | 35 | 7 | 24.5 | 70 | 6 | 42.0 | 70 | 6 | 42.0 | 95 | 7 | 66.5 |
| 25 | 25 | 7 | 17.5 | 50 | 7 | 35.0 | 50 | 7 | 35.0 | 40 | 6 | 24.0 | 15 | 5 | 7.5 | 50 | 7 | 35.0 |
| 26 | » | » | » | 30 | 5 | 15.0 | 60 | 6 | 36.0 | 30 | 5 | 15.0 | » | » | » | » | » | » |
| 27 | 10 | 5 | 5.0 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 5 | 4 | 2.0 |
| 28 | 5 | 5 | 2.5 | 25 | 7 | 17.5 | 70 | 7 | 49.0 | 40 | 6 | 24.0 | 6 | 6 | 3.6 | 98 | 7 | 68 6 |
| 29 | 60 | 5 | 30.0 | 60 | 7 | 42.0 | 40 | 7 | 28.0 | 15 | 5 | 7.5 | 6 | 5 | 3.0 | 15 | 4 | 6.0 |
| 30 | 95 | 4 | 38.0 | 100 | 5 | 50.0 | 98 | 7 | 68.6 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 31 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 70 | 7 | 49.0 | 60 | 5 | 30.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| M. | 47.8 | | 28.6 | 44.2 | | 25.3 | 42.3 | | 25.4 | 39.8 | | 21.8 | 38.9 | | 22.9 | 29.4 | | 17.5 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 761.85 | 761.71 | 761.33 | 761.34 | 761.74 | 761.70 | 761.61 | 758.08 |
| 2 | 55.48 | 55.17 | 54.33 | 54.11 | 54.19 | 53.98 | 54.54 | |
| 3 | 54.07 | 54.18 | 54.18 | 54.57 | 54.93 | 54.65 | 54.43 | 55.21 |
| 4 | 55.91 | 55.90 | 55.57 | 55.97 | 56.43 | 56.17 | 55.99 | |
| 5 | 52.22 | 52.39 | 52.34 | 53.11 | 53.55 | 53.63 | 52.87 | 53.84 |
| 6 | 55.16 | 54.98 | 54.42 | 54.87 | 55.01 | 54.40 | 54.81 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 19.34 | 19.52 | 19.26 | 19.00 | 18.68 | 18.28 | 19.00 | 19.67 |
| 2 | 20.34 | 21.02 | 20.72 | 20.10 | 20.08 | 19.80 | 20.34 | |
| 3 | 21.52 | 22.26 | 21.90 | 20.96 | 20.76 | 20.34 | 21.29 | 21.14 |
| 4 | 20.96 | 21.70 | 21.86 | 20.90 | 20.60 | 19.90 | 20.99 | |
| 5 | 20.64 | 20.64 | 20.68 | 19.32 | 19.26 | 19.06 | 19.93 | 19.70 |
| 6 | 19.45 | 20.08 | 19.87 | 19.18 | 19.15 | 19.10 | 19.47 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 9.58 | 9.11 | 8.78 | 9.03 | 8.97 | 8.98 | 9.08 | 10.16 |
| 2 | 11.64 | 11.63 | 11 49 | 10.66 | 10.81 | 11.12 | 11.23 | |
| 3 | 12.32 | 12.87 | 12.40 | 12.44 | 11.96 | 11.81 | 12.30 | 12.03 |
| 4 | 11.52 | 12.45 | 11.94 | 12.12 | 11.92 | 10.63 | 11.76 | |
| 5 | 8.95 | 10.46 | 10.52 | 10.76 | 9.47 | 10.24 | 10.07 | 9.98 |
| 6 | 10.65 | 10.26 | 9.47 | 9.80 | 9.53 | 9.58 | 9.88 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 57.4 | 54.0 | 53.0 | 55.2 | 56.0 | 57.2 | 55.5 | 59.0 |
| 2 | 65.0 | 62.2 | 62.8 | 60.0 | 61.0 | 64.0 | 62.5 | |
| 3 | 64.2 | 65.8 | 63.2 | 66.4 | 65.2 | 66.6 | 65.2 | 64.0 |
| 4 | 62.2 | 64.0 | 60 8 | 65.8 | 62.4 | 61.4 | 62.8 | |
| 5 | 49.2 | 57.2 | 57.0 | 63.8 | 56.2 | 62.2 | 57.6 | 58.1 |
| 6 | 63.0 | 58.5 | 55.2 | 58.8 | 57.5 | 58.2 | 58.5 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 762.16 | 759.42 | 760.79 | 757.19 |
| 2 | 56.67 | | 53.59 | |
| 3 | 56.11 | 56.66 | 52.14 | 53.29 |
| 4 | 57.20 | | 54.43 | |
| 5 | 55.20 | 55.84 | 50.73 | 51.80 |
| 6 | 56.48 | | 52.86 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 19.90 | 20.69 | 17.68 | 17.84 |
| 2 | 21.48 | | 18.00 | |
| 3 | 22.76 | 22.49 | 19.72 | 19.54 |
| 4 | 22.22 | | 19.36 | |
| 5 | 21.68 | 21.45 | 17.24 | 17.55 |
| 6 | 21.22 | | 17.85 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.61 | 2.33 | 1.89 | 4.84 | 5.22 |
| 2 | 0.80 | 2.97 | 1.82 | 5.59 | |
| 3 | 1.03 | 2.26 | 1.21 | 4.50 | 4.55 |
| 4 | 0.82 | 2.44 | 1.23 | 4.59 | |
| 5 | 0.67 | 2.82 | 0.95 | 4.44 | 4.06 |
| 6 | 0.86 | 1.76 | 1.05 | 3.67 | |

## Osservazioni Meteorologiche dell'Ottobre 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 1.6 | 1.2 | 2.0 | 2.1 | 1.7 | 1.6 | 0.6 | 1.6 | 1.7 |
| 2 | 1.9 | 1.0 | 1.9 | 2.6 | 2.0 | 1.0 | 1.1 | 1.7 | |
| 3 | 2.1 | 1.1 | 1.7 | 3.0 | 4.2 | 1.4 | 1.6 | 2.2 | 1.9 |
| 4 | 2.1 | 1.0 | 2.3 | 2.0 | 2.6 | 1.1 | 1.0 | 1.7 | |
| 5 | 4.2 | 2.0 | 2.7 | 3.2 | 4.5 | 2.4 | 2.9 | 3.1 | 3.3 |
| 6 | 4.7 | 1.0 | 1.4 | 4.2 | 5.5 | 4.3 | 2.9 | 3.5 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 0.00 | |
| 5 | 4.64 | 6.22 |
| 6 | 1.58 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 8.6 | 14.3 | 14.9 | 12.7 | 15.1 | 7.7 | 12.2 | 13.6 |
| 2 | 8.6 | 16.6 | 18.2 | 18.7 | 16.1 | 11.6 | 15.0 | |
| 3 | 16.6 | 19.1 | 20.0 | 10.5 | 5.5 | 8.9 | 13.4 | 13.0 |
| 4 | 13.8 | 19.3 | 16.8 | 8.5 | 9.9 | 7.5 | 12.6 | |
| 5 | 42.3 | 33.2 | 24.7 | 18.9 | 16.0 | 15.0 | 25.0 | 22.6 |
| 6 | 17.9 | 22.9 | 29.2 | 11.6 | 14.8 | 24.5 | 20.2 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 2 | 12 | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NE |
| 2 | 0 | 1 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | OSO |
| 3 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 5 | 2 | 2 | 0 | 2 | OSO |
| 4 | 1 | 0 | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | OSO |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 6 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | SO |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 2 | 7 | 5 | 2 | 0 | OSO |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 3 | 20 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | OSO |
| 2 | 1 | 0 | 9 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 27 | 7 | 4 | 2 | 1 | 3 | OSO |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 26 | 7 | 10 | 8 | 3 | 1 | OSO |
| Tot. | 2 | 3 | 30 | 10 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 76 | 14 | 14 | 10 | 4 | 4 | OSO |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 42.0 | 57.0 | 61.4 | 57.0 | 54 0 | 74.0 | 57.6 | 48.9 |
| 2 | 57.4 | 42.4 | 26.0 | 39.0 | 15.8 | 61.4 | 40.3 | |
| 3 | 57.4 | 66.0 | 75.2 | 83.2 | 90.4 | 85.2 | 76.2 | 77.4 |
| 4 | 48.4 | 81.4 | 84.6 | 78.8 | 80.6 | 97.0 | 78.5 | |
| 5 | 53 0 | 42.4 | 55.0 | 44.0 | 61.0 | 59.0 | 52.4 | 52.4 |
| 6 | 55.0 | 45.8 | 43.7 | 59.2 | 64.7 | 47.0 | 52.5 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 34.4 | 23.5 | 22.9 | 22.8 | 27.2 | 15.0 | 24.3 | 26.7 |
| 2 | 23.4 | 21.6 | 36.2 | 27.9 | 46.8 | 17.8 | 29.0 | |
| 3 | 29.5 | 23.7 | 14.5 | 8.1 | 5.4 | 10.1 | 15.2 | 13.7 |
| 4 | 31.6 | 11.7 | 8.8 | 8.8 | 11.6 | 0.9 | 12.2 | |
| 5 | 28.1 | 36.2 | 31.5 | 39.0 | 25.3 | 28.1 | 31.4 | 30.3 |
| 6 | 24.3 | 34.9 | 38.4 | 24.4 | 21.1 | 32.8 | 29.3 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Totale | 17 | 8 | 6 | 5 | 0 | 16 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 755.71
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 755.71

Differenza . . . . . 0.00

Termometro centigrado . . . . . 20.17
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 19.93

Differenza . . . . . 0.24

Tensione dei vapori. . . . . 10.72
Umidità relativa . . . . . 60.4
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 4.61
Serenità. . . . . 59.6
Massa delle nubi. . . . . 23.6
Ozono . . . . . 2.3

Forza del vento in Chilometri. . . . . 14.4
Vento predominante . . . . . OSO

Massima temperatura nel giorno 10 . . . . . +24.8
Minima nel giorno 22 . . . . . 16.1
Escursione termometrica . . . . . 8.7
Massima altezza barometrica nel giorno 5 . . 763.43
Minima nel giorno 11. . . . . 746.83
Escursione barometrica . . . . . 16.60
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 141.80
Totale della pioggia . . . . . 6.22

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 11 — Vol. VI. Novembre 1870

### Meteore del novembre 1870.

**Lettera del dottor Mariano Grassi all'A. A. Pietro Tacchini.**

Alcuni mesi or sono ricevei dall'illustrissimo signor Direttore della Specola di Palermo l'onorevole invito di attendere in quest'anno alla riapparizione del fenomeno delle stelle cadenti, e da ultimo con foglio del 9 novembre dato da Augusta, me ne ha scritto direttamente la S. V.

Ora con la presente che a Lei dirigo, le rendo conto delle ultime osservazioni, nell'intelligenza che accogliendo ella questo cenno mi sarò in certo modo sdebitato con tutti. Premetto che in questa volta fortunatamente non sono stato solo all'opera, avendovi preso parte l'egregio mio amico professor Nicolò Grassi-Bianca amatore distinto della scienza degli astri.

Nella notte del 12 al 13 si trovò sereno il cielo, ma non ebbesi indizio alcuno del fenomeno: soltanto tre meteore ci fu dato di scorgere.

Nella notte del 13 al 14 nulla potemmo vedere in causa della forte nebbia che occultava il cielo.

Persistendo nell' assunto incarico nella prima metà della notte del 14 al 15 notammo il passaggio di 4 meteore in punti diversi ed a larghi intervalli, talchè non furono stimate indizio dell'atteso fenomeno. Fu solo dopo la mezzanotte che nella solita plaga delle Leonidi, la pioggia meteorica comunque rara incominciò a rendersi visibile.

Nel seguente quadro troverà indicate le fatte osservazioni con le ore rispettive, il numero delle meteore apparse e la loro direzione. Avverto che in esso tutto fu segnato sul tempo vero, trovandosi il mio cronometro regolato su questa meridiana costruita dal dottor Peters. Adunque dopo la mezzanotte noi abbiamo assistito al pas-

saggio di 3 stelle cadenti nella prima ora, di 9 nella seconda, di 5 nella terza, di 11 nella quarta, di 8 nella quinta e di un'ultima alle 5 ore: in tutto 37 meteore più le 4 prime che formano un totale di 41.

Sebbene il fenomeno siasi riprodotto anche in quest'anno, pure mi sembra che la decrescenza della pioggia meteorica delle Leonidi sia marcatissima.

Le meteore lasciavano la impressione di una luce or bianca ed ora rossastra e talvolta tendente al violetto, e le più grandi lasciavano dietro al loro corso una specie di striscia fosforescente.

*Stelle cadenti osservate in Acireale di Sicilia nella notte del 13 al 14 nov. 1870.*

| TEMPO | N. | | TEMPO | N. | |
|---|---|---|---|---|---|
| $9^h 45^m$ s. | 4 | | $3^h\ 2^m$ | 1 | da $\mu$ Leone a $l$ Orsa magg. |
| 10 35 | | | 3 13 | 1 | da $\delta$ Leone a $\theta$ Orsa maggiore |
| 0 $20^m$ | 1 | da $\gamma$ Leone a $\chi$ Dragone | 3 15 | 1 | fra $\mu$ e $\gamma$ Leone ad $\alpha$ Levrieri |
| 0 30 | 1 | da $\alpha$ Leone ad $\alpha$ Idra | 3 21 | 1 | da $\alpha$ Idra a $\beta$ Leone |
| 0 56 | 1 | da $\mu$ Leone a $\theta$ Orsa magg. | 3 32 | 1 | indeterminata |
| 1 6 | 1 | da $\gamma$ Orione a $\chi$ Orione | 3 35 | 1 | da $\mu$ Leone ad $l$ Orsa magg. |
| 1 17 | 1 | da $\gamma$ Leone ad $\alpha$ Cane magg. | 3 43 | 1 | da $\gamma$ Leone al Cuor di Carlo |
| 1 22 | 2 | da $\mu$ Leone a $l$ Orsa magg. | 3 48 | 1 | da $\gamma$ Leone a $\delta$ Leone |
| 1 36 | 1 | da $\lambda$ ad $\alpha$ Dragone | 3 51 | 1 | indeterminata |
| 1 37 | 1 | da $\theta$ Idra ad $i$ Naviglio | 4 2 | 2 | fra $\gamma$ e $\mu$ Leone ad Arturo (bolide) |
| 1 47 | 1 | da $\theta$ ad $\alpha$ Idra | | | |
| 1 50 | 2 | da Sirio ad $i$ Naviglio | 4 3 | 1 | indeterminate |
| 2 0 | 1 | da $\mu$ Leone ad $\alpha$ Idra (bolide) | 4 5 | 1 | |
| 2 4 | 1 | da $\alpha$ Cane magg. ad $\varepsilon$ Leone | 4 11 | 1 | da $\beta$ Leone ad Arturo |
| 2 6 | 1 | da $\lambda$ Orsa mag. ad $\alpha$ Orsa mag. | 4 21 | 1 | |
| 2 12 | 1 | da $\delta$ Gemelli ad $\alpha$ Leone | 4 25 | 1 | |
| 2 17 | 1 | da $\varepsilon$ Leone a $\delta$ Leone | 4 30 | 1 | bolide |
| 3 0 | 1 | fra $\eta$ e $\gamma$ radiante | 4 43 | 1 | |
| 3 1 | 1 | da $\alpha$ a $\beta$ Leone | 5 0 | 1 | |

L'opera del distinto amico prof. Grassi Bianca mi fu sommamente utile alla demarcazione delle trajettorie delle osservate stelle, mal potendo uno solo, come Ella conosce benissimo, bastare al complesso di quelle indagini.

Acireale, 18 novembre 1870.

M. Grassi.

In quell'epoca trovandomi in Augusta per preparare gli osservatorii per gli studi da farsi nella prossima ecclisse del dicembre, non mancai di stare in guardia per osservare il ritorno delle Leonidi. Nella notte del 12 sebbene il cielo fosse del tutto

lucido non potei vedere meteora alcuna: nella sera del 13 il cielo era coperto, ma verso le 2 dopo mezzanotte restava una leggierissima nebbia con alone magnifico di luna: molte stelle si vedevano, ma nessuna meteora comparve, o almeno non si potè scorgere. Alle 3 $^1/_2$ si annuvolò completamente: egualmente fallirono le osservazioni sulla successiva sera: così da Palermo mi si scrisse, che nessuna osservazione erasi fatta.

Utilizzando quindi le accurate osservazioni di Acireale riportai sopra di una carta celeste le trajettorie surriferite e trovai palese un punto di radiazione. Questo punto corrisponde alla metà precisa della perpendicolare che dalla $\gamma$ Leone cade sul lato $\varepsilon\mu$ dello stesso Leone. A questo punto corrispondono le seguenti coordinate:

$$AR = 149^\circ\ 12' \qquad D = +23^\circ\ 0'$$

valori poco differenti da quelli trovati negli ultimi anni che qui riportiamo:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1869 | AR = 147° 40′ | D = + 24° 8′ | Palermo |
| | = 149° 0′ | D = + 20° 50′ | Girgenti |
| 1867 | = 150° 45′ | D = + 22° 45′ | Palermo |

Nessun' altra comunicazione ci è stata fatta sulle Leonidi osservate nel 1870.

P. T.

## Variazioni della Declinazione assoluta e Meridiani magnetici d'Italia.

**Comunicazione dell'Ingegnere signor Diamilla Muller (1).**

Premetto, che coi dati raccolti mi è stato agevole costruire una Carta magnetica del globo per l'anno 1870, prendendo per punto di partenza tutte le misure assolute determinate, interpolando le intermedie, fintantochè mi sia dato di verificare con osservazioni dirette l'esattezza loro.

Come prima conseguenza della costruzione di questa carta, ho potuto tracciare la posizione della linea ove la Declinazione è = 0°, cioè ove il meridiano magnetico coincide coll'astronomico.

Mercè le numerose osservazioni Asiatiche, ottenute nelle varie stazioni dipendenti dal governo Russo, questa linea è quasi affatto priva d'interpolazioni.

Il punto dal quale sono partito, trovasi all'ovest di *Tifflis* di 0° 13′. Ecco la via seguita da questa linea, risultante dal gruppo dei dati ottenuti nella Cina, in Siberia, nel Caucaso, in Persia ed in Australia.

La Declinazione magnetica 0° 0′ 0″ dall'Oceano glaciale Artico entra nel Mar Bianco toccando la punta della penisola di *Kaninn* e la costeggia (68° 39′ 12″ Lat. N. — 41° 11′ 54″ Long. E). Traversa i fiumi *Meran* e *Dvina,* passa a *Krasnoborsko,* indi

(1) Il presente articolo ci fu comunicato nei primi del gennaio 1871, ma attesa l'importanza dell'argomento, approfittando del ritardo delle nostre pubblicazioni, non abbiamo esitato ad inserirlo nel Bullettino del novembre 1870.

presso *Nikolsk*, *Nijnei-Novgorod* (59° 19′ 44″ Lat. N. — 41° 40′ 6″ Long. E). *Saransk*, poi per *Erivan* in Georgia, ed entra in Persia presso il Monte *Ararat* (39° 42′ 24″ Lat. — 41° 57′ 30″ Long.) e passa il *Tigri* un poco all'Est di *Bagdad*.

Dopo la Persia le osservazioni cessano, e poichè ritrovo la stessa linea nell'opposto emisfero nell'interno dell'Australia, conviene ammettere che presso l'equatore essa segue per qualche tempo la zona di minore intensità magnetica, o in altri termini, l'equatore magnetico.

In Australia abbiamo una stupenda serie di osservazioni fatte da Neumayer, e i suoi meridiani magnetici sono perfettamente determinati. Infatti, mi sono stati di non lieve soccorso per riconoscere in qual modo la Declinazione aumenti, occidentale all'ovest della linea 0°, orientale all' est. — La Declinazione magnetica aumenta per ciascun grado di longitudine circa 0° 30′. L'inclinazione invece, varia in modo più regolare colla longitudine. Ma di essa ci occuperemo in altra nota.

Che il variare della Declinazione sia quale indichiamo, si prova con numerosi fatti.

Dal golfo *Saint Vincent* in Australia al *Cabo Island*, vi sono circa 11° di longitudine. La differenza della Declinazione, da un luogo all' altro, è di oltre un 5°. In questa parte dell'Australia la Declinazione magnetica è orientale. — Da *Pietroburgo* a *Lisbona* distano circa 41° di longitudine, e la differenza di Declinazione, fra questi due luoghi, è di 19° 37′. Questa Declinazione è occidentale. Il suo valore a Lisbona è 20° 22′, a Pietroburgo 1° 59′. — Da Tifflis all'Italia corrono circa 28° di longitudine, e Tifflis si trova a soli 13′ dalla linea = 0°. La Declinazione varia, fra i due punti, di oltre 13°. — Potremmo citare molti altri esempi comprovanti questo fatto che sembra costante, ma pel cômpito nostro sono sufficienti i tre esempi citati di Declinazione orientale, occidentale, e vicina alla linea 0°.

Questo fatto ci ha condotto naturalmente a studiare con maggiore attenzione la posizione della penisola italiana, per rispetto ai suoi meridiani magnetici. La necessità di darsi su di ciò ad uno studio profondo, è indicata dai bisogni e dalla sicurezza della navigazione. Infatti fino a questo momento, per mancanza appunto di dati certi, nei mari italiani si ha avuto l' abitudine di navigare con una correzione costante di 13° nella bussola, cioè si è considerata la Declinazione magnetica, non differire considerevolmente dal valore assoluto di 13° NO.

Tuttavia in Italia, dal meridiano di Nizza a quello di Otranto corrono circa 11° di longitudine, perciò la differenza di Declinazione, dall'uno all'altro punto, dovrebbe essere da 5° a 6°. È facile comprendere, come in tali condizioni, una correzione costante sulla direzione d'una nave possa essere causa d'immensi disastri. Nelle notti buje, nei tempi procellosi, quando non si può utilizzare la vista delle coste e dei fari, è facile trovarsi improvvisamente in luoghi pericolosi, dai quali si crede essere lontani, e andare incontro a inevitabili sciagure.

Nella numerosa raccolta di osservazioni del 29-30 agosto, esistono molti elementi per calcolare le differenze di Declinazioni in Italia. Abbiamo le osservazioni certe del Portogallo, della Francia, dell'Inghilterra, del Belgio, della Russia, luoghi tutti che si può dire circondano l'Italia. Possediamo inoltre le misure assolute da noi stessi fatte

in Sicilia nell'epoca dell'ultima ecclisse, quelle di Roma eseguite dal padre Secchi, e quelle di Firenze dal professore G. B. Donati.

Sopra queste basi abbiamo potuto calcolare dieci meridiani magnetici d'Italia, prendendo di mira i punti più importanti della penisola.

Non intendiamo però che le nostre indicazioni siano diffinitive come valore assoluto. Abbiamo voluto soltanto porre sulla via gli scienziati, e specialmente gli uomini competenti nelle cose di mare, perchè senza ritardo, con osservazioni dirette, risolvano la questione. Tuttavia crediamo poter asserire, che le indicazioni nostre che seguono, come valori assoluti, stanno nel vero entro un limite non maggiore di 20′ a 30′.

I dieci meridiani magnetici da noi calcolati, sono i seguenti:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Meridiano | magnetico | Brindisi | Declinazione circa 10°. |
| 2. | » | » | Taranto | Variando circa 30′ per ogni grado di longitudine. |
| 3. | » | » | Messina | |
| 4. | » | » | Napoli | |
| 5. | » | » | Padova | |
| 6. | » | » | Roma | |
| 7. | » | » | Firenze | |
| 8. | » | » | Livorno | |
| 9. | » | » | Genova | |
| 10. | » | » | Cagliari | Declinazione circa 15° a 16° |

I loro passaggi rispettivi sarebbero i seguenti:

I. Meridiano (*Brindisi*). Passa alquanto all'est di *Vongorata* sulla frontiera della Dalmazia e dell'Herzegovina — traversa il Canale di *Naventa* e la penisola di *Sabioncello* — il canale e l'isola di *Meleda*. — Il Mare Adriatico — Brindisi — rasenta all'ovest *Campi, Copertino, Galatone*. — Passa a 10′ all'est di *Gallipoli* — esce nel golfo di Taranto all'ovest di *Ugento*.

II. Meridiano (*Taranto*). Parte da 15′ all'est di *Spalatro* sulla costa di Dalmazia, traversa il *Canale* e *Nevesi* nell'isola Brazza — *Civitavecchia* nell'isola di Lesina — i *due Capi* all'ovest dell'isola Curzola — l'Adriatico — entra in Italia pochi minuti all'est di *Mola di Bari* e di *Conversano*, giunge a Taranto — taglia per metà il *Golfo* ed entra nel mar Jonio a circa 20′ all'est di *Torre* e *Capo di Nao*.

III. Meridiano (*Messina*). Partendo dall'est di *Greifenburg* in Carinzia entra in Italia traversando le Alpi Carniche a *Pontafel* — rasenta l'Austria per un istante a *Monte Maggiore* e rientra in Italia all'ovest di *Cividale*. Riprende l'Austria e traversa l'Isonzo a *Gradisca*, entra nel golfo di Trieste all'ovest di *Monfalcone*, e riprende la terra sulla costa dell'Istria a *Pirano*, traversa l'Adriatico ed entra in Italia all'est di *S. Vito* vicino a Ortona. Passa a *Paglieta, Gissi, Santobuono, Celenza, Montagano*, all'est di *Campobasso, Benevento* e *Avellino*, esce nel Tirreno a *Pallica* vicino a Capo Spartivento, e giunge a Messina tagliando la punta di *Torre di Faro*.

IV. Meridiano (*Napoli*). Entra in Italia per le Alpi Carniche da *Monte Paralbo*, passa all'est di *Pordenone* e va nel golfo di Venezia a *Caorle*. Entra sulla terra ferma presso *Ancona* alquanto all'ovest. Traversa *Osimo, Civitalla del Tronto, Teramo, Popoli, Avusa* e Napoli. Passa fra le isole Eolie all'est dell'isola delle *Saline*, e all'ovest di *Lipari* e *Vulcano*. Entra in Sicilia presso il *Capo Calava* all'est di *Patti*. Traversa l'*Etna*, tocca di nuovo il mare presso la costa di *Catania*, taglia il *Capo Santa Croce*, passa per *Augusta* e all'ovest di *Siracusa*, e rientra nel mare lasciando la Sicilia a *Torre Milocco*, presso *Capo Murro di Porco*.

V. Meridiano (*Padova*). Dal Tirolo entra in Italia all'origine del fiume *Brenta* un poco all'ovest di *Primolano*, traversa *Bassano*, Padova, all'ovest di *Adria*, all'est di *Ravenna, Cesina, S. Angelo in Vado*, all'ovest di *Assisi* e *Spoleto*. Esce nel Tirreno all'ovest di *Terracina* a *Torre del Fico*. — Entra in Sicilia a Cefalù, passa all'est di *Caltanissetta*, traversa *Terranova* e il Mediterraneo, toccando all'est *Malta*.

VI. Meridiano (*Roma*). Da Trento entra in Italia per *Monte Pansubio*. Tocca *Valdagna, Arsignano, Lorigo, Cologna*, passa l'Adige presso *Badia*, il Po presso *Occhiabello*. Passa all'ovest di *Ferrara* e d'*Imola*, traversa il *Lago Trasimeno*, passa all'ovest di *Civitacastellana*. Traversa *Nepi, Campagnano* e Roma ed esce nel Tirreno all'ovest di *Porto d'Anzio*. Entra in Sicilia a *Termini* presso Palermo, uscendo di nuovo nel Mediterraneo fra *Girgenti* e *Licata*.

VII. Meridiano (*Firenze*). Entrando a *Gargnano* traversa il *Lago di Garda*, tocca all'est *Peschiera* e passa da *Roverbello* e *Mantova*. Passa a 10′ all'est di *Modena*, traversa *Vergato*, e pel Mugello va a Firenze. Lasciando all'ovest *Siena*, tocca *Lucignano* e *Montalcino, Arcidosso*, *Corneto* e *Civitavecchia* ove traversa il Tirreno entrando in Sicilia pel *Golfo di Castellammare*, uscendone circa 10′ all'est di *Sciacca*.

VIII. Meridiano (*Livorno*). Entra in Italia pel monte *Spluga*, traversa il *Lago di Como, Colico* — passa a 10′ circa all'ovest di *Bergamo*, tocca *Crema*, a 10′ all'est di *Piacenza* e di *Carrara*; costeggia *Viareggio*, la *foce dell'Arno*, passa a Livorno e a *Piombino*, e dopo avere traversato il mare Tirreno passa fra le isole Ecati fra *Marittima* e *Favignana*, e poi all'est di *Pantelleria* di circa 25′.

IX. Meridiano (*Genova*). Entra in Italia per la catena del Sempione, tocca *Domodossola*, lambisce il *Lago d'Orta*, passa all'ovest di *Novara*, traversa *Bobbio*, si avvicina a *Valenza* all'est, traversa *Novi, Pontedecimo* e Genova. Passato il mare taglia il *Capo Corso*, costeggia la Corsica e la Sardegna, sempre però allontanandosi verso est.

X. Meridiano (*Cagliari*). Passando all'ovest di *Lanslebourg* entra in Italia pel *Moncenisio*, passa a *Exilles*, tocca il *Monviso*, esce nel Mediterraneo a *Villafranca* all'est di *Nizza*; lascia la Corsica all'est ed entra in Sardegna nel golfo dell'Asinara a *Porto Torres*. Tocca all'est *Sassari*. Traversa tutta la Sardegna, esce di nuovo in mare a Cagliari, fin sul continente africano a *Bizerta*.

Allorchè le precedenti indicazioni saranno verificate con osservazioni dirette, e modificate ove occorre, la marina italiana potrà facilmente eliminare ogni causa di errore nella correzione delle sue bussole. Diamilla Muller.

## RIVISTA METEOROLOGICA

Più del passato ottobre, il novembre presentasi molto perturbato e cattivo; e le curve che rappresentano l'andamento dei vari elementi meteorici, dànno a prima vista l'idea della grande variabilità che ha dominato in detto mese. Le curve sono tutte irregolari e sinuose; ma si accordano bene tra loro nei periodi più marcati di burrasche. Cominceremo coll'esaminare la curva barometrica, della quale diamo nel seguente specchietto l'andamento.

*Quadro degli estremi barometrici*

| Giorni | Massimi | Giorni | Minimi | Escursioni |
|---|---|---|---|---|
| 30 ottobre | 758,$^{mm}$13 | | | |
| | | 1 novembre | 737,85 | 20$^{mm}$,28 |
| 4 novemb. | 757,25 | | | 19,30 |
| | | 5 | 749,10 | 8,15 |
| 9 | 756,61 | | | 7,51 |
| | | 11 | 745,05 | 11,56 |
| 13 | 757,80 | | | 12,75 |
| | | 14 | 748,22 | 9,58 |
| 15 | 756,70 | | | 8,48 |
| | | 16 | 747,70 | 9,00 |
| 26 | 760,74 | | | 13,04 |
| | | 28 | 752,29 | 8,45 |
| 29 | 755,94 | | | 3,65 |
| | | 30 | 752,75 | 3,19 |

Dal quale quadro si vede che le escursioni del barometro non furono sempre leggiere o di poca importanza, ma che al contrario spesso ci colpirono i centri di forti burrasche, le quali generalmente furono accompagnate da pioggia impetuosa, e da gagliardissimi venti, per lo più del terzo e quarto quadrante. Il centro di depressione del giorno 1 fu il più forte; ed il minimo di 737,85 fu il più basso del mese. Dal giorno 1 sino al giorno 16 si contano cinque onde barometriche, tra le quali non è di poca importanza quella che ebbe il minimo nel giorno 11, e che fu accompagnata da pioggia. Dal 16 al 26 il barometro rialza sempre lentamente e con leggiere variazioni; ma il tempo corre per lo più variabile tendente sempre al cattivo, e solo tre furono i giorni sereni in quel periodo. Nei giorni 19, 20 e 21 una corrente di scirocco assai più intensa delle altre, che pur spirarono in questo mese, non produsse alcuna considerevole influenza sul barometro, ad onta che gli altri elementi ne furono fortemente alterati. Col giorno 26, e col decrescere della pressione il tempo torna nuovamente cattivo; e così finisce il mese. La mensile escursione di 22,$^{mm}$89 è la più forte che sia avvenuta in quest'anno, se si eccettua quella del febbraro. La media pressione mensile sta al di sotto della normale di mill. 1,05.

Al pari della pressione, la temperatura sofferse forti anomalie per il continuo avvicendarsi delle correnti fredde e calde. Ma quest'ultime ebbero preponderanza; così solo può spiegarsi la superiorità della media mensile sulla normale di 2°52. Il periodo più caldo fu dal 16 al 22; e sotto l'influenza dello scirocco, caldissimo fu il 19. Come è forte per novembre il massimo termometrico di 28° 8, così non è straordinario il minimo di 12° 6.

L'umidità è piuttosto regolare. La media mensile è inferiore alla normale di 12c. 2, e ciò forse è dovuto al predominio delle correnti calde e secche; infatti il 19 a mezzanotte l'umidità era di 21 cent.

Il vento predominante fu l'OSO ed in generale quasi tutti quelli del 3° e 4° qua-

drante. La forza del vento fu sempre considerevole, e la massima velocità dell'aria osservata alle 3 p. m. del giorno 16 fu di 74 chilometri.

L'ozono in questo mese non mostra i soliti rapporti che nei mesi passati, ma semplici relazioni staccate, e dalle quali è inutile trarre conseguenza.

La serenità si accorda coll'andamento della pressione come pure la pioggia. Però questa, sebbene distribuita secondo la normale, nella quantità ne differisce di millimetri 19,1. Questa mancanza unita a quella dei passati mesi è ben considerevole, ed è desiderabile che vi suppliscano i mesi venturi.

## NOTE

1. Burrasca impetuosa accompagnata da venti fortissimi e molesti durante tutta la giornata, e che hanno impedito la caduta della pioggia. Alle $10^h$ ed alle $11^h$ p. m. rovescio di pioggia mista a grandine. Alle $5^h$ $39^m$ del mattino si è avvertita una terza replica del tremuoto del giorno passato (31 ottobre), e con maggiore intensità. L'ondulazione fu nel senso N-S, NE-SO ed E-O: in quest'ultima direzione le scosse furono assai forti, e la durata del fenomeno fu di 6 secondi.
2. La burrasca cominciata ieri infierisce nella notte ed in tutta la giornata di oggi, con grande rovescio di pioggia, vento gagliardo del 3° e 4° quadrante, e mare grosso. Allo $11^h$ $30^m$ p. m. levasi il SO forte che disperde le nubi, ed il cielo torna sereno. — Alle $12^h$ m. magnifico arco baleno.
3. Tempo bello, cielo variabile dopo il mezzodì, sera bellissima, mare calmo.
4. Cielo oscuro e piovigginoso, nebbie basse, umidità forte, mare calmo.
5. Giornata calda con vento forte e molesto. Nella sera temporale con lampi, tuoni e pioggia. Allo 3 p. m. iride doppio.
6. Nelle prime ore del mattino pioggia. Giornata bella, venti moderati del 3° quadrante, che spesso piegano al S; mare lievemente agitato, sera bellissima.
7. Nel giorno cielo variabile, a sera lucido; corrente piuttosto calda del 3° quadrante, mare calmo. Nella sera continui baleni a cielo perfettamente sereno.
8. Cielo coperto nel giorno, a sera sereno; nebbie ed umidità forte, mare calmo, venti deboli.
9. Cielo variabile, mare calmo, venti regolari.

10, 11, 13. Cielo coperto, corr. del 3° quad., mare calmo, venti di forza variabile.

14. Nel mattino temporale con pioggia forte, lampi e tuoni. Poi cielo variabile, mare lievemente mosso, e nella sera alle 8 pioggia per pochi istanti trasportata dal vento gagliardo di OSO.
15. Tempo bello, mare calmo, venti del 3° quadrante.

16, 17. Corrente intensa di SO calda e forte; cielo coperto, mare mosso.

18. Tempo variabile, mare lievemente mosso, venti regolari.

19, 20, 21. Corrente di scirocco forte, temperatura elevata, mare lievemente mosso, cielo coperto.

22. Cielo coperto durante il giorno con venti del 4° quadr., a sera bello, mare calmo.

23, 24. Cielo variabile, mare calmo, venti del 3° e 4° quadrante.

25. Giornata bella, venti regolari, mare calmo.
26. Cielo variabile, mare calmo, venti regolari.
27. Cielo oscuro con pioggia dopo il mezzodì e nella sera. Venti regolari, mare calmo.
28. Tempo cattivo, cielo sempre coperto con pioggia continua ed abbondante, mare lievemente mosso; venti del 3° e 4° quadrante.
29. Nella notte pioggia, poscia nel giorno cielo coperto ed a sera bello. Mare grosso nel mattino ed a sera lievemente agitato, venti di nord freschi, temperatura normale.
30. Cielo coperto, mare piuttosto calmo, venti gagliardi del 3° e 4° quadrante.

## Osservazioni Meteorologiche del Novembre 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 746.15 | 743.25 | 741.05 | 740.19 | 740.45 | 739.81 | 751.47 | 737.85 | 19.4 | 20.3 | 20.6 | 19.5 | 17.6 | 16.9 | 20.6 | 16.8 |
| 2 | 42.45 | 42.93 | 43.69 | 44.91 | 46.56 | 47.62 | 47.62 | 38.57 | 15.6 | 16.1 | 15.0 | 16.1 | 15.0 | 15.6 | 16.9 | 14.2 |
| 3 | 51.50 | 52.55 | 52.68 | 53.68 | 55.55 | 55.76 | 55.76 | 47.62 | 15.4 | 16.4 | 17.4 | 15.9 | 15.8 | 15.2 | 17.4 | 13.9 |
| 4 | 57.25 | 56.99 | 56.93 | 56.23 | 55.62 | 53.71 | 57.25 | 53.71 | 15.0 | 15.3 | 15.3 | 15.2 | 15.3 | 15.3 | 15.6 | 14.3 |
| 5 | 50.28 | 50.16 | 49.69 | 50.97 | 51.42 | 52.03 | 53.71 | 49.10 | 18.9 | 21.5 | 21.2 | 19.7 | 19.1 | 18.1 | 22.4 | 15.1 |
| 6 | 52.45 | 52.91 | 52.96 | 53.72 | 54.51 | 54.18 | 54.51 | 51.27 | 18.5 | 20.3 | 19.7 | 18.3 | 17.9 | 17.7 | 20.4 | 17.7 |
| 7 | 54.89 | 54.42 | 53.51 | 54.06 | 54.52 | 54.62 | 54.62 | 53.51 | 17.3 | 19.8 | 20.4 | 18.6 | 17.9 | 17.6 | 20.6 | 16.8 |
| 8 | 54.62 | 53.88 | 53.16 | 53.97 | 54.61 | 54.87 | 54.87 | 53.09 | 17.9 | 18.8 | 19.2 | 17.4 | 17.4 | 17.0 | 19.7 | 16.7 |
| 9 | 56.30 | 56.08 | 55.68 | 56.50 | 56.46 | 55.61 | 56.61 | 54.87 | 17.3 | 17.9 | 17.9 | 17.0 | 15.9 | 15.0 | 18.5 | 15.0 |
| 10 | 53.24 | 53.76 | 50.14 | 50.19 | 49.38 | 48.67 | 53.61 | 48.67 | 15.8 | 18.6 | 19.1 | 18.2 | 18.0 | 19.1 | 19.2 | 14.5 |
| 11 | 46.99 | 46.33 | 45.82 | 45.71 | 45.92 | 46.98 | 48.67 | 45.05 | 19.1 | 20.0 | 20.0 | 19.2 | 18.6 | 18.2 | 20.8 | 16.9 |
| 12 | 51.04 | 51.29 | 52.31 | 53.63 | 55.50 | 56.45 | 56.65 | 46.98 | 16.7 | 16.1 | 17.0 | 16.2 | 15.8 | 14.9 | 18.2 | 14.5 |
| 13 | 57.80 | 57.30 | 56.02 | 55.38 | 54.07 | 52.19 | 57.80 | 52.19 | 15.3 | 16.8 | 17.0 | 15.9 | 15.5 | 16.4 | 17.2 | 13.9 |
| 14 | 49.96 | 50.85 | 51.44 | 52.88 | 54.11 | 55.20 | 55.20 | 48.22 | 15.8 | 17.6 | 17.0 | 16.1 | 16.1 | 16.5 | 17.6 | 15.1 |
| 15 | 56.70 | 56.06 | 55.08 | 55.24 | 55.14 | 54.28 | 56.70 | 54.28 | 16.2 | 17.3 | 17.3 | 16.7 | 16.1 | 16.1 | 17.7 | 14.7 |
| 16 | 51.61 | 49.30 | 49.01 | 50.03 | 50.65 | 49.47 | 54.28 | 47.70 | 18.9 | 20.4 | 20.9 | 19.2 | 20.4 | 20.0 | 20.9 | 15.6 |
| 17 | 48.99 | 48.61 | 48.71 | 49.54 | 52.19 | 53.16 | 53.16 | 48.01 | 23.3 | 24.8 | 24.5 | 22.2 | 21.5 | 19.9 | 25.3 | 19.6 |
| 18 | 53.52 | 52.96 | 52.33 | 53.04 | 53.19 | 53.07 | 53.52 | 52.33 | 19.6 | 19.8 | 19.8 | 19.4 | 18.6 | 18.2 | 22.5 | 18.1 |
| 19 | 53.45 | 53.07 | 52.35 | 52.75 | 53.41 | 53.71 | 53.71 | 52.35 | 24.3 | 26.6 | 25.5 | 25.1 | 25.7 | 25.4 | 28.8 | 18.2 |
| 20 | 55.80 | 55.67 | 55.96 | 56.18 | 57.50 | 57.38 | 57.75 | 53.71 | 23.3 | 23.8 | 23.9 | 23.3 | 21.9 | 21.9 | 24.7 | 21.6 |
| 21 | 57.41 | 57.05 | 55.93 | 55.81 | 56.25 | 55.62 | 57.41 | 54.70 | 22.0 | 25.2 | 24.1 | 23.1 | 22.7 | 22.1 | 25.4 | 20.9 |
| 22 | 57.41 | 57.18 | 56.77 | 58.09 | 58.42 | 58.43 | 58.43 | 55.62 | 21.6 | 20.7 | 20.6 | 19.1 | 19.1 | 18.9 | 22.3 | 18.5 |
| 23 | 58.32 | 57.98 | 57.39 | 58.18 | 58.26 | 57.57 | 58.43 | 57.57 | 18.8 | 18.8 | 18.5 | 18.2 | 18.0 | 17.4 | 19.4 | 17.0 |
| 24 | 57.67 | 57.83 | 57.53 | 58.22 | 58.85 | 58.96 | 58.96 | 57.57 | 18.2 | 18.6 | 19.4 | 18.0 | 17.4 | 16.8 | 19.4 | 16.8 |
| 25 | 59.95 | 59.65 | 59.37 | 60.38 | 60.49 | 60.45 | 60.49 | 58.96 | 17.6 | 17.3 | 17.4 | 16.5 | 15.9 | 16.2 | 17.8 | 15.6 |
| 26 | 60.74 | 60.00 | 59.68 | 59.97 | 60.27 | 59.60 | 60.74 | 59.[illegible]0 | 16.2 | 17.3 | 17.4 | 16.7 | 16.5 | 16.1 | 17.8 | 15.0 |
| 27 | 59.55 | 59.86 | 58.32 | 58.27 | 58.44 | 57.93 | 59.86 | 57.93 | 17.3 | 18.2 | 17.1 | 16.5 | 16.2 | 15.6 | 18.3 | 15.2 |
| 28 | 55.92 | 54.78 | 54.06 | 52.60 | 52.96 | 53.31 | 57.93 | 52.29 | 15.9 | 16.0 | 15.0 | 14.6 | 13.7 | 13.1 | 16.3 | 12.6 |
| 29 | 54.74 | 54.94 | 55.03 | 55.50 | 55.94 | 55.65 | 55.94 | 53.31 | 15.2 | 15.8 | 15.6 | 15.0 | 14.6 | 14.4 | 15.8 | 12.6 |
| 30 | 55.52 | 55.03 | 54.16 | 54.01 | 53.82 | 72.75 | 55.65 | 52.75 | 14.4 | 16.1 | 15.0 | 14.4 | 14.1 | 14.2 | 16.1 | 13.4 |
| M. | 54.14 | 53.74 | 53.23 | 53.65 | 54.14 | 54.01 | 55.81 | 51.65 | 18.03 | 19.07 | 18.96 | 18.04 | 17.61 | 17.29 | 19.79 | 16.01 |

## Osservazioni Meteorologiche del Novembre 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h m | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 11.91 | 12.10 | 9.29 | 9.96 | 8.18 | 8.14 | 71 | 68 | 51 | 59 | 54 | 57 | Osc. | Cop. v. | Bello | Osc.c.p. | Cop. | Osc.c.p. |
| 2 | 8.28 | 8.63 | 8.32 | 8.16 | 8.32 | 6.99 | 63 | 63 | 65 | 60 | 65 | 56 | Osc.c.p. | Cop. | Cop. v. | Cop. | Misto | Bello |
| 3 | 9.05 | 8.07 | 8.49 | 8.42 | 7.89 | 8.65 | 69 | 65 | 57 | 62 | 59 | 67 | Bello | Misto | Cop. | Bello | Bello | Lucido |
| 4 | 8.77 | 9.40 | 9.77 | 9.17 | 9.77 | 9.90 | 69 | 77 | 75 | 71 | 75 | 76 | Cop. | Osc.c.p. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Osc. |
| 5 | 11.42 | 11.88 | 10.81 | 9.84 | 11.12 | 11.23 | 70 | 63 | 58 | 58 | 68 | 73 | Cop. | Osc. | Nuv. | Cop. | Osc.c.p. | Misto |
| 6 | 9.87 | 10.19 | 10.26 | 9.65 | 9.62 | 9.66 | 62 | 57 | 60 | 61 | 62 | 64 | Cop. | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 7 | 11.02 | 10.49 | 9.07 | 9.44 | 9.74 | 9.45 | 75 | 61 | 51 | 59 | 64 | 63 | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello | Lucido | Lucido |
| 8 | 10.23 | 11.68 | 11.97 | 11.24 | 10.19 | 10.50 | 67 | 72 | 72 | 76 | 68 | 73 | Osc. | Osc. | Cop. | Nuv. | Bello | Bello |
| 9 | 10.80 | 10.23 | 10.65 | 9.40 | 9.08 | 9.29 | 74 | 67 | 70 | 65 | 67 | 73 | Cop. | Nuv. | Nuv. | Bello | Nuv. | Lucido |
| 10 | 10.81 | 9.81 | 8.67 | 9.08 | 8.26 | 9.50 | 81 | 61 | 53 | 58 | 54 | 58 | Nebb. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 11 | 9.22 | 9.86 | 9.65 | 8.75 | 9.46 | 10.05 | 56 | 57 | 56 | 53 | 59 | 65 | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Osc. |
| 12 | 8.91 | 6.14 | 8.27 | 8.04 | 7.27 | 7.43 | 63 | 45 | 58 | 59 | 54 | 59 | Osc. | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello | Bello |
| 13 | 8.14 | 8.33 | 9.13 | 7.15 | 6.45 | 8.44 | 63 | 59 | 63 | 53 | 49 | 61 | Bello | Cop. | Osc. | Osc. | Nuv. | Cop. |
| 14 | 11.17 | 9.45 | 8.73 | 7.71 | 7.71 | 7.10 | 83 | 63 | 61 | 57 | 57 | 51 | Osc. | Cop. | Misto | Bello | Bello | Nuv. |
| 15 | 8.00 | 8.95 | 8.03 | 9.58 | 8.36 | 8.66 | 65 | 61 | 55 | 68 | 61 | 63 | Bello | Bello | Bello | Bello | Nuv. | Bello |
| 16 | 8.93 | 8.37 | 8.83 | 8.41 | 8.02 | 8.12 | 55 | 47 | 48 | 51 | 45 | 47 | Nuv. | Cop. | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. |
| 17 | 9.83 | 10.11 | 9.09 | 9.75 | 10.18 | 11.16 | 46 | 43 | 40 | 49 | 53 | 65 | Cop. | Osc. | Cop.c.p. | Cop. | Cop. | Osc. |
| 18 | 11.93 | 13.88 | 13.88 | 12.21 | 12.33 | 12.41 | 70 | 80 | 80 | 73 | 77 | 80 | Osc. | Nebb. | Nebb. | Nuv. | Bello | Bello |
| 19 | 8.12 | 8.25 | 6.30 | 7.26 | 5.68 | 4.98 | 36 | 32 | 26 | 31 | 23 | 21 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Bello | Bello |
| 20 | 8.79 | 9.52 | 10.66 | 10.27 | 9.64 | 9.21 | 41 | 43 | 48 | 48 | 49 | 47 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. |
| 21 | 9.88 | 9.56 | 10.08 | 10.33 | 8.43 | 10.20 | 50 | 40 | 45 | 49 | 41 | 51 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. |
| 22 | 12.23 | 11.26 | 9.29 | 11.35 | 10.20 | 9.48 | 64 | 62 | 51 | 69 | 62 | 58 | Osc. | Osc. | Cop. | Bello | Bello | Lucido |
| 23 | 10.10 | 8.30 | 9.58 | 9.35 | 9.14 | 9.30 | 63 | 51 | 60 | 60 | 59 | 63 | Bello | Bello | Nuv. | Bello | Bello | Misto |
| 24 | 10.75 | 9.81 | 9.18 | 10.53 | 10.54 | 9.66 | 69 | 61 | 55 | 68 | 71 | 68 | Cop. | Cop. | Nuv. | Nuv. | Cop. | Bello |
| 25 | 10.97 | 10.80 | 10.89 | 7.41 | 9.40 | 9.22 | 73 | 74 | 73 | 53 | 70 | 67 | Lucido | Lucido | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 26 | 10.24 | 10.25 | 10.54 | 10.00 | 9.70 | 9.47 | 74 | 69 | 71 | 71 | 69 | 70 | Bello | Nebb. | Cop. | Bello | Bello | Cop. |
| 27 | 11.30 | 10.19 | 10.86 | 10.75 | 10.93 | 10.79 | 77 | 66 | 75 | 76 | 79 | 82 | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Osc.c.p. |
| 28 | 8.75 | 8.82 | 8.51 | 8.43 | 8.66 | 8.90 | 65 | 65 | 67 | 69 | 74 | 79 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 29 | 9.56 | 9.20 | 9.06 | 8.97 | 9.07 | 8.24 | 74 | 69 | 69 | 70 | 74 | 67 | Misto | Cop. | Cop. | Cop.c.p. | Bello | Bello |
| 30 | 8.37 | 7.97 | 8.32 | 8.68 | 8.24 | 8.24 | 68 | 59 | 65 | 71 | 68 | 68 | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. | Osc. | Nuv. |
| 31 | 9.91 | 9.72 | 9.54 | 9.28 | 9.05 | 9.15 | 65.2 | 60.0 | 59.3 | 60.9 | 61.0 | 63.1 | | | | | | |
| M. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Novembre 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7hm. | 3hs. | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7hm | 9hm | 12hm | 3hs | 6hs | 9hs | 12hs |
| 1 | 0.22 | 2.30 | 0.00 | 2.52 | 16.9 | 59.7 | 27.0 | 41.5 | 36.8 | 41.8 | 8.5 | 3.5 | 0.5 | 3.0 | 2.0 | 5.0 | 5.0 |
| 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.1 | 6.8 | 12.5 | 13.5 | 28.4 | 55.5 | 7.5 | 3.0 | 1.0 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 4.0 |
| 3 | 0.60 | 1.66 | 1.63 | 2.89 | 20.5 | 15.4 | 14.7 | 7.4 | 4.0 | 8.1 | 2.5 | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0.5 |
| 4 | 0.77 | 0.32 | 0.53 | 1.62 | 3.0 | 0.0 | 1.1 | 5.6 | 2.5 | 12.7 | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.5 |
| 5 | 0.15 | 2.88 | 0.81 | 3.84 | 14.8 | 32.6 | 27.8 | 28.8 | 11.3 | 13.6 | 4.5 | 0.5 | 2.0 | 1.5 | 2.0 | 1.0 | 0.5 |
| 6 | 0.88 | 3.10 | 1.16 | 5.14 | 14.1 | 17.1 | 15.1 | 4.8 | 1.7 | 3.9 | 2.0 | 0.5 | » | 1.0 | 1.5 | 1.5 | 0.5 |
| 7 | 0.84 | 2.00 | 1.21 | 4.05 | 4.4 | 22.9 | 5.2 | 6.6 | 11.7 | 11.2 | 2.5 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.0 | 0.5 |
| 8 | 1.29 | 1.75 | 1.10 | 4.14 | 3.9 | 9.0 | 9.3 | 12.3 | 6.0 | 3.2 | 2.5 | 0.5 | 0.5 | 2.5 | 3.5 | 1.0 | 1.0 |
| 9 | 0.00 | 1.05 | 0.55 | 1.60 | 0.0 | 7.6 | 4.6 | 5.4 | 11.4 | 6.5 | 3.0 | 0.5 | 2.0 | 3.0 | 2.5 | 1.0 | 1.0 |
| 10 | 0.80 | 1.95 | 2.00 | 4.75 | 1.9 | 14.9 | 49.6 | 12.5 | 20.8 | 54.7 | 3.5 | 1.0 | 3.0 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | 2.0 |
| 11 | 0.95 | 3.25 | 1.61 | 5.81 | 38.7 | 31.1 | 15.3 | 10.7 | 16.4 | 27.5 | 6.0 | 3.0 | 3.0 | 3.5 | 3.0 | 1.0 | 6.0 |
| 12 | » | » | » | » | 8.5 | 11.1 | 9.3 | 11.9 | 13.0 | 6.0 | 6.0 | 1.5 | 4.5 | 4.0 | 5.0 | 3.0 | 3.0 |
| 13 | » | » | » | » | 2.0 | 6.5 | 11.5 | 3.6 | 9.9 | 35.2 | 4.0 | 2.0 | 4.0 | 3.5 | 3.5 | 2.0 | 4.5 |
| 14 | » | » | 0.98 | 0.98 | 20.5 | 26.9 | 15.5 | 29.4 | 32.8 | 32.5 | 3.5 | 4.0 | 2.0 | 3.5 | 4.5 | 3.0 | 3.0 |
| 15 | 0.77 | 2.03 | 1.35 | 4.15 | 17.1 | 18.5 | 14.1 | 8.5 | 3.1 | 0.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 2.5 |
| 16 | 0.98 | 2.95 | 5.34 | 9 27 | 38.9 | 38.3 | 73.9 | 29.4 | 25.8 | 39.7 | 3.5 | 1.5 | 1.5 | 3.5 | 5.5 | 1.5 | 5.0 |
| 17 | 4.57 | 5.96 | 1.47 | 12.00 | 30.2 | 31.4 | 44.6 | 39.2 | 28.0 | 22.5 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 4.0 | 3.0 | 4.0 |
| 18 | 2.18 | 0.55 | 1.05 | 3.78 | 0.0 | 17.1 | 8.5 | 7.0 | 2.2 | 1.8 | 4.5 | » | 2.0 | 4.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 |
| 19 | 1.25 | 11.00 | 4.10 | 16.35 | 32.8 | 39.4 | 41.5 | 34.0 | 32.7 | 41.9 | 3.0 | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | » | » |
| 20 | 4.92 | 1.98 | 1 47 | 8.37 | 8.4 | 12.9 | 4.2 | 6.0 | 3.0 | 0.0 | » | » | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.5 |
| 21 | 1.13 | 2.30 | 1.65 | 5.08 | 11.4 | 6.5 | 11.7 | 12.5 | 11.5 | 37.4 | 3.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 2.0 |
| 22 | 2.08 | 1.02 | 1.80 | 4.90 | 8.6 | 13.1 | 12.6 | 0.0 | 4.0 | 10.0 | 2.5 | 0.5 | 2.0 | 4.0 | 3.0 | 0.5 | 0.5 |
| 23 | » | » | 0.63 | 0.63 | 3.0 | 16.7 | 11.7 | 4.4 | 2.2 | 2.4 | 0.5 | 1.5 | 1.0 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 1.5 |
| 24 | 0.90 | » | 1.15 | 2.05 | 2.6 | 14.8 | 16.4 | 1.0 | 6.0 | 9.6 | 3.5 | 1.0 | 3.5 | 3.0 | 3.5 | 5.0 | 2.0 |
| 25 | 0.85 | 0.20 | 0.39 | 1.44 | 0.0 | 7.8 | 4.6 | 2.0 | 0.0 | 13.7 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 2 5 | 0.5 |
| 26 | 0.46 | 0.88 | 0.97 | 2.31 | 2.0 | 0.0 | 3.2 | 5.2 | 6.4 | 0.0 | 1.5 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 1.0 |
| 27 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 0.0 | 36.8 | 4.8 | 1.0 | 0.0 | 0.5 | 2.5 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 1.0 | 0.5 | 3.5 |
| 28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.2 | 22.8 | 11.1 | 12.9 | 8.1 | 5.5 | » | 1.0 | 1.5 | 4.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 |
| 29 | 0.00 | 0.40 | 1.28 | 1.68 | 24.5 | 18 5 | 13.5 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 9.0 | 3.5 | 4.5 | 3.5 | 4.5 | 2.0 | 4.0 |
| 30 | 0.22 | 0.55 | 0.90 | 1.70 | 22.5 | 22.9 | 18.7 | 8.9 | 9.9 | 7.9 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 1.5 | 1.0 | 2.5 |
| M. | 0.99 | 1.94 | 1.23 | 3.96 | 12.6 | 19.3 | 17.1 | 12.3 | 11.6 | 16.8 | 5.2 | 1.5 | 2.0 | 2.6 | 2.7 | 2.0 | 2.4 |

## Osservazioni Meteorologiche del Novembre 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 8 |
| 1 | OSO | ONO | SO | OSO | OSO | O | » | ONO | SO | ONO | » | » | 1.97 | 3 |
| 2 | ONO | O | OSO | OSO | OSO | O | » | » | OSO | » | » | » | 15.77 | 6 |
| 3 | OSO | OSO | SO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 4 |
| 4 | OSO | Calmo | SO | SO | SO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 5 | OSO | SE | SE | SE | O | OSO | » | » | » | » | » | » | 2.16 | 3 |
| 6 | OSO | S | S | OSO | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | 0 51 | 3 |
| 7 | OSO | S | SSO | SSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 8 | OSO | NE | NO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 9 | Calmo | NE | E | OSO | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 10 | ENE | SO | SO | OSO | SO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 11 | SO | O | OSO | OSO | SO | OSO | » | » | OSO | » | » | » | 0.13 | 4 |
| 12 | OSO | O | OSO | OSO | OSO | O | » | » | » | » | » | » | 0.32 | 3 |
| 13 | OSO | OSO | OSO | OSO | E | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 14 | NO | ONO | OSO | OSO | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | 8.91 | 3 |
| 15 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 16 | SO | SO | SO | SO | SO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 17 | SO | SO | SO | SO | SO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 5 |
| 18 | Calmo | NE | ENE | OSO | OSO | S | » | » | » | » | » | » | » | 5 |
| 19 | SO | SO | SO | SO | S | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 20 | E | E | SO | SO | OSO | SO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 21 | SE | SE | SE | S | O | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 22 | OSO | ONO | ONO | Calmo | OSO | OSO | OSO | O | O | » | » | » | » | 3 |
| 23 | O | NO | NO | O | O | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 24 | O | NO | N | O | OSO | OSO | NO | NO | » | » | » | » | » | 2 |
| 25 | Calmo | NE | E | OSO | Calmo | O | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 26 | OSO | Calmo | ENE | OSO | OSO | Calmo | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 27 | Calmo | NE | ENE | OSO | Calmo | OSO | » | » | » | » | » | » | 6,04 | 2 |
| 28 | O | ONO | O | OSO | OSO | OSO | » | NO | » | » | » | » | 19.28 | 3 |
| 29 | N | N | N | N | Calmo | Calmo | » | » | » | » | » | » | 3.19 | 5 |
| 30 | NO | O | O | SSO | OSO | OSO | » | O | » | » | » | » | » | 3 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Novembre 1870.

### Nuvole

| | 9h m | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 100 | 0.7 | 70.8 | 95 | 0.8 | 76.0 | 15 | 0.6 | 9.0 | 100 | 0.7 | 70.0 | 95 | 0.8 | 76.0 | 100 | 0.8 | 80.0 |
| 2 | 100 | 7 | 70.0 | 70 | 8 | 56.0 | 95 | 7 | 66.5 | 90 | 7 | 63.0 | 50 | 7 | 35.0 | 5 | 7 | 3.5 |
| 3 | 5 | 7 | 3.5 | 50 | 6 | 30.0 | 60 | 6 | 36.0 | 6 | 5 | 3.0 | 4 | 5 | 2.0 | » | » | » |
| 4 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 5 | 95 | 4 | 38.0 | 100 | 6 | 60.0 | 40 | 4 | 16.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 50 | 5 | 25.0 |
| 6 | 60 | 4 | 24.0 | 20 | 5 | 20.0 | 4 | 5 | 2.0 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 7 | 90 | 5 | 45.0 | 60 | 4 | 24.0 | 20 | 5 | 10.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » | » | » | » |
| 8 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 6 | 60.0 | 70 | 6 | 42.0 | 20 | 6 | 12.0 | 15 | 6 | 9 0 | 10 | 5 | 5.0 |
| 9 | 80 | 6 | 48.0 | 30 | 5 | 15.0 | 40 | 5 | 20.0 | 6 | 4 | 2.4 | 30 | 4 | 12.0 | » | » | » |
| 10 | 70 | 3 | 21.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 11 | 80 | 5 | 40.0 | 95 | 5 | 47.5 | 95 | 6 | 57.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 12 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 6 | 57.0 | 80 | 6 | 48.0 | 40 | 5 | 20.0 | 5 | 5 | 2.5 | 10 | 5 | 5.0 |
| 13 | 2 | 3 | 0.6 | 70 | 4 | 28.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 20 | 5 | 10.0 | 95 | 5 | 47.5 |
| 14 | 100 | 8 | 80.0 | 98 | 8 | 78.4 | 50 | 6 | 30.0 | 5 | 5 | 2.5 | 15 | 6 | 9.0 | 30 | 6 | 18.0 |
| 15 | 5 | 5 | 2.5 | 15 | 4 | 6.0 | 5 | 2 | 1.0 | 12 | 5 | 6.0 | 30 | 6 | 18.0 | 2 | 4 | 0.8 |
| 16 | 20 | 5 | 10.0 | 70 | 4 | 28.0 | 90 | 4 | 36.0 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 6 | 36.0 | 60 | 5 | 30.0 |
| 17 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 6 | 60.0 | 98 | 7 | 68.6 | 98 | 7 | 68.6 | 80 | 6 | 48.0 | 100 | 6 | 60.0 |
| 18 | 100 | 5 | 50.0 | 98 | 3 | 29.4 | 80 | 3 | 24.0 | 40 | 4 | 16.0 | 4 | 5 | 2.0 | 6 | 5 | 3.0 |
| 19 | 70 | 5 | 35.0 | 80 | 5 | 40.0 | 90 | 6 | 54.0 | 100 | 6 | 60.0 | 8 | 5 | 4.0 | 10 | 5 | 5.0 |
| 20 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 90 | 5 | 45.0 | 95 | 5 | 57.5 |
| 21 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 95 | 6 | 57.0 | 60 | 6 | 36.0 |
| 22 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 90 | 6 | 54.0 | 10 | 5 | 5.0 | 2 | 5 | 1.0 | » | » | » |
| 23 | 8 | 5 | 4.0 | 10 | 5 | 5.0 | 40 | 5 | 20.0 | 8 | 4 | 3.2 | 10 | 4 | 4.0 | 50 | 5 | 25.0 |
| 24 | 60 | 7 | 42.0 | 60 | 7 | 42.0 | 30 | 5 | 15.0 | 20 | 5 | 10.0 | 60 | 6 | 36.0 | 5 | 5 | 2.5 |
| 25 | » | » | » | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 26 | 15 | 3 | 4.5 | 70 | 3 | 21.0 | 90 | 5 | 45.0 | 10 | 4 | 4.0 | 10 | 4 | 4.0 | 70 | 4 | 28.0 |
| 27 | 95 | 5 | 47.5 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 60 | 6 | 36.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 28 | 80 | 7 | 56.0 | 80 | 7 | 56.0 | 98 | 7 | 68.6 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 29 | 50 | 8 | 40.0 | 60 | 7 | 42.0 | 70 | 7 | 49.0 | 95 | 7 | 66.5 | 15 | 7 | 10.5 | 5 | 5 | 2.5 |
| 30 | 25 | 6 | 15.0 | 98 | 7 | 67.6 | 80 | 7 | 56.0 | 98 | 7 | 68 6 | 100 | 7 | 70.0 | 20 | 6 | 12.0 |
| 31 M. | 66.6 | | 38.7 | 74.1 | | 43.0 | 67.7 | | 38.6 | 58.1 | | 36.0 | 45.3 | | 28.9 | 42.8 | | 26.2 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 749.53 | 749.14 | 748.81 | 749.20 | 749.92 | 749 79 | 749.40 | 751.65 |
| 2 | 54.70 | 54.21 | 53.09 | 53.69 | 53.90 | 53.79 | 53.90 | |
| 3 | 52.50 | 52.37 | 52.13 | 52.47 | 52.91 | 53.06 | 52.59 | 52.57 |
| 4 | 52.67 | 51.88 | 51.67 | 52.31 | 53.39 | 53.36 | 52.53 | |
| 5 | 58.13 | 57.94 | 57.40 | 58.14 | 58.43 | 58.21 | 58.05 | 57.25 |
| 6 | 57.29 | 56.92 | 56.52 | 56.07 | 56.29 | 55.85 | 56.45 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 16.86 | 17.92 | 17.90 | 17.28 | 16.56 | 16.02 | 17.08 | 17.56 |
| 2 | 17.36 | 19.08 | 19.26 | 17.90 | 17.42 | 17.28 | 18.03 | |
| 3 | 16.62 | 17 56 | 17.66 | 16.82 | 16.42 | 16.42 | 16.90 | 19.48 |
| 4 | 21.88 | 23.08 | 22.92 | 21.84 | 21.62 | 21.08 | 22.06 | |
| 5 | 19.64 | 20.12 | 20.00 | 18.98 | 18.62 | 18.28 | 19.28 | 17.44 |
| 6 | 15.80 | 16.68 | 16.02 | 15.44 | 15.02 | 14.68 | 15.60 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 9.89 | 10.02 | 9.34 | 8.91 | 9.06 | 8.98 | 9.40 | 9.70 |
| 2 | 10.55 | 10.48 | 10.12 | 9.76 | 9.38 | 9.68 | 10.00 | |
| 3 | 9.09 | 8.55 | 8.76 | 8.25 | 7.85 | 8.34 | 8.47 | 9.01 |
| 4 | 9.52 | 10.03 | 9.75 | 9.58 | 9.17 | 9.18 | 9.54 | |
| 5 | 10.79 | 9.95 | 9.80 | 9.79 | 9.54 | 9.57 | 9.91 | 9.64 |
| 6 | 9.64 | 9.29 | 9.46 | 9.37 | 9.32 | 9.13 | 9.37 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 68.4 | 67.2 | 61.2 | 62.0 | 64.2 | 65 8 | 64.8 | 64.9 |
| 2 | 71.8 | 63.6 | 61.2 | 63.8 | 63.0 | 66 2 | 64.9 | |
| 3 | 66.0 | 57.0 | 58.6 | 58.0 | 56.0 | 59 8 | 59.2 | 54.5 |
| 4 | 49.6 | 49.0 | 48.4 | 50.4 | 49.4 | 52.0 | 49.8 | |
| 5 | 63.8 | 57.6 | 56.8 | 59.8 | 60.6 | 61.4 | 60.0 | 65.4 |
| 6 | 71.6 | 65.6 | 69.4 | 71.4 | 72.8 | 73.2 | 70.7 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 753.16 | 754.30 | 745.37 | 748.83 |
| 2 | 55.44 | | 52.28 | |
| 3 | 55.00 | 54.74 | 49.34 | 50.08 |
| 4 | 54.48 | | 50.82 | |
| 5 | 58.74 | 58 38 | 56.88 | 56.03 |
| 6 | 58.02 | | 55.18 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 18.58 | 19.13 | 14.86 | 15.50 |
| 2 | 19.68 | | 16 14 | |
| 3 | 18.30 | 21.37 | 15.02 | 16.82 |
| 4 | 24.44 | | 18.62 | |
| 5 | 20.86 | 18.86 | 17.76 | 15.76 |
| 6 | 16.86 | | 13.76 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.35 | 1.43 | 0.39 | 2.17 | 3.50 |
| 2 | 0.76 | 1.97 | 1.20 | 3.93 | |
| 3 | 0.86 | 2.64 | 1.31 | 4.81 | 7.39 |
| 4 | 2.78 | 4.49 | 2 69 | 9.96 | |
| 5 | 0.99 | 0.70 | 1.12 | 2.81 | 2.01 |
| 6 | 0.21 | 0.37 | 0.63 | 1.21 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Novembre 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 5.0 | 1.7 | 1.1 | 1.9 | 1.9 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.2 |
| 2 | 2.7 | 0.7 | 1.9 | 2.7 | 2.9 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | |
| 3 | 4.7 | 2.5 | 3.5 | 3.5 | 3.7 | 2.2 | 3.8 | 3.4 | 2.8 |
| 4 | 3.5 | 1.7 | 1.7 | 2.7 | 2.5 | 1.6 | 2.6 | 2.2 | |
| 5 | 2.1 | 0.9 | 1.6 | 2.5 | 2.6 | 2 2 | 1.3 | 1.9 | 2.2 |
| 6 | 3.9 | 1.7 | 2.2 | 2.6 | 2.6 | 1.6 | 3.2 | 2.5 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 19.90 | 20.41 |
| 2 | 0.51 | |
| 3 | 9.36 | 9.36 |
| 4 | 0.00 | |
| 5 | 0.00 | 28.51 |
| 6 | 28.51 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 15.3 | 22.9 | 16.6 | 19.4 | 16.6 | 26.3 | 19 5 | 15.6 |
| 2 | 4.9 | 14.3 | 16.8 | 8.3 | 10.3 | 15.9 | 11.7 | |
| 3 | 17.4 | 18.8 | 13.1 | 12.8 | 15.0 | 20.2 | 16.3 | 20.4 |
| 4 | 22.1 | 27.8 | 34.5 | 23.1 | 18.3 | 21.2 | 24.5 | |
| 5 | 5.1 | 11.8 | 11.4 | 4.1 | 4 7 | 14.6 | 8.6 | 8.9 |
| 6 | 11.0 | 20.2 | 10.3 | 6.1 | 4.9 | 2.8 | 9.2 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 15 | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 5 | 14 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | OSO |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 20 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | OSO |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 18 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | SO |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 | 7 | 2 | 3 | 0 | 3 | OSO O |
| 6 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 4 | 1 | 1 | 0 | 6 | OSO |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 10 | 29 | 4 | 2 | 1 | 0 | 2 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 21 | 24 | 3 | 1 | 1 | 0 | 3 | OSO |
| 3 | 5 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 18 | 11 | 3 | 4 | 0 | 9 | OSO |
| Tot. | 5 | 0 | 5 | 4 | 5 | 0 | 6 | 0 | 6 | 2 | 32 | 71 | 18 | 6 | 6 | 0 | 14 | OSO |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 20.4 | 17.0 | 38.0 | 22 8 | 30.2 | 49.0 | 29.6 | 42.6 |
| 2 | 20.0 | 38.0 | 53.2 | 74.0 | 71.0 | 78.0 | 55.7 | |
| 3 | 42.0 | 25.4 | 34.0 | 50 6 | 66.0 | 52.6 | 45.2 | 35.3 |
| 4 | 24 0 | 10.4 | 8.4 | 12.4 | 51.6 | 45.8 | 25.4 | |
| 5 | 46 4 | 46.0 | 47.6 | 72.4 | 66.6 | 77.0 | 59.3 | 44.7 |
| 6 | 47.0 | 18.8 | 12.4 | 19.4 | 43.0 | 41.0 | 30.2 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 48.2 | 58.4 | 37.5 | 50.0 | 48.6 | 33.7 | 46.1 | 35.1 |
| 2 | 37.6 | 31.8 | 24.8 | 17.4 | 18.2 | 15.0 | 24 1 | |
| 3 | 38.6 | 43.4 | 37.2 | 26.5 | 21.9 | 28.3 | 32.7 | 36.3 |
| 4 | 39.8 | 41.5 | 46.5 | 52.9 | 27.0 | 31.1 | 39.8 | |
| 5 | 32.5 | 33.4 | 28.0 | 13.6 | 19.6 | 12.7 | 23.8 | 34.4 |
| 6 | 32.6 | 49.1 | 57.7 | 55.8 | 38.1 | 36.5 | 45.0 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 1 | 0 | 4 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 8 | 8 | 14 | 10 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### Medie mensili

| | |
|---|---|
| Barometro dalle 6 ore di osservazione | 753.82 |
| Dai massimi e minimi diurni | 753.73 |
| Differenza | 0.09 |
| Termometro centigrado | 18.17 |
| Dai massimi e minimi diurni | 17.90 |
| Differenza | 0.27 |
| Tensione dei vapori | 9.45 |
| Umidità relativa | 61.6 |
| Evaporazione - Atmometro - Gasparin | 4.16 |
| Serenità | 49.9 |
| Massa delle nubi | 35.3 |
| Ozono | 2.4 |
| Forza del vento in Chilometri | 15.0 |
| Vento predominante | OSO |
| Massima temperatura nel giorno 19 | +28.8 |
| Minima nel giorno 28 e 29 | 12.6 |
| Escursione termometrica | 16.2 |
| Massima altezza barometrica nel giorno 26. | 760.74 |
| Minima nel giorno 1 | 737.85 |
| Escursione barometrica | 22.89 |
| Totale Evaporazione - Gasparin | 111.40 |
| Totale della pioggia | 58.28 |

Il Direttore del R. Osservatorio

**G. CACCIATORE**

# BULLETTINO METEOROLOGICO

## DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

N. 12 — Vol. VI. Dicembre 1870

### Sull'ecclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870.

Giusta gli impegni presi tra i membri della Commissione scientifica per gli studî dell'Ecclisse non essendoci lecito di dare estese e dettagliate notizie sulle sperienze eseguite se pria non siano state officialmente pubblicate nella Relazione Generale, che andrà a darsi alla luce per cura della Presidenza, e dall'altro canto, non sembrandoci regolare che il bullettino di dicembre non contenga un cenno sul gran fenomeno osservato, crediamo di non mancare per nulla all'obbligo assunto, riproducendo fedelmente il verbale della seduta della Società di Scienze Naturali ed Economiche dell'8 gennaio 1871.

« Il presidente professor Corleo, invita i socii signori Cacciatore e Tacchini a volere informare la Società degli studii fattisi in occasione della ecclisse solare del 22 dicembre 1870.

« Il professore Cacciatore, direttore del nostro real Osservatorio astronomico, e nella qualità di vice-presidente della Commissione scientifica Italiana, nominata a tal uopo, prende la parola, esponendo quanto segue:

Nel 1869 il Governo, informato ai principii di civiltà e di progresso, quanto i più liberali governi di Europa, essendo ministro d'istruzione pubblica il Comm. Bargoni, faceva eco ad una proposta dal Cacciatore avanzata di accordo col professore Donati direttore del R. Osservatorio di Firenze e riuniva una Commissione di astronomi Italiani sotto la Presidenza del venerando nestore dell'astronomia Italiana Comm. Giovanni Santini, allo scopo di preparare gli studii per l'ecclisse di sole del 1870, che dovea vedersi totale in questo estremo limite della penisola Italiana. La Commissione fu composta dai professori Cacciatore, De Gasparis, Donati e Schiapparelli, i quali nella lora prima seduta chiamarono il concorso dei professori Lorenzoni e Blaserna, che pur allora trovavansi in Firenze. E nella medesima prima seduta, lamentando

l'assenza d'un'illustrazione italiana, certamente non ignota al Governo, ma per necessità politica trascurata, considerando che al cospetto della scienza non vi ha differenza di colori, invitava a prender parte ai lavori l'illustre P. Secchi da Roma, il quale volenteroso accettava l'invito, e recava immediatamente in seno alla Commissione il tesoro dei suoi studii e delle proprie sperienze.

La Commissione tracciando la via a tenere nell'arduo compito affidatole, tenendo conto delle cognizioni già acquisite sulla fisica costituzione del Sole, e degli studii che avrebbero avuto una maggiore importanza nell'attualità della scienza, stabiliva nettamente un programma di sperienze, che in principal modo volgeva sui seguenti argomenti.

Esaminare l'altezza, il colore, il grado d'intensità luminosa e se è possibile anche lo spettro di quell'infimo inviluppo solare che immediatamente si appoggia sulla fotosfera.

Esaminare la struttura delle protuberanze, la loro misura e il loro spettro.

Dichiarava oggetti di prima importanza le osservazioni sullo spettro della Corona e la sua polarizzazione.

Trovava interessante l'osservazione dei pennacchi luminosi, della loro forma, del loro spettro, e della loro relazione col sito delle protuberanze.

Giudicava anche di capitale importanza le operazioni fotografiche, le quali fissando per sempre il fenomeno sulle superficie fotografiche, stabiliscono in un momento e con somma fedeltà mille circostanze, impossibili a riprodurre nè per disegno artifiziale, nè per descrizione.

Stabiliva parimenti nel programma varii altri studii secondarii che per amor di brevità tralasciamo di cennare.

In seguito a ciò la Commissione preso conto dei mezzi d'osservazione di cui avrebbe potuto disporre, delle macchine e degli strumenti che ciascuno degli osservatori di Italia avrebbe potuto far concorrere al grande scopo e passando alla distribuzione dei lavori, scioglievasi, chiamando a voti unanimi alla vice-presidenza il professore Cacciatore, non essendo sperabile che il professore Santini per la sua grave età e per le sue grandi occupazioni avesse potuto intervenire in Sicilia e prender parte alle osservazioni, ed affidava allo stesso professore Cacciatore la scelta del sito più opportuno alle osservazioni del fenomeno.

Il socio relatore dice che ove avesse voluto tenere in principal conto l'agiatezza, del soggiorno, non avrebbe potuto scegliere che le belle città di Catania o di Siracusa quali luoghi per le osservazioni. I calcoli dell'Ecclisse erano a tutti noti, e da nessuno ignoravasi che sì in Catania che in Siracusa l'ecclisse sarebbesi osservata totale, sebbene non della massima durata, e quindi per fruire di queste circostanze il punto a scegliere dovea trovarsi sotto la linea centrale. Augusta e Terranova offrivano le condizioni più favorevoli ed egli propose che la Commissione Italiana anzichè in un sol gruppo si dividesse in due sezioni tra Augusta e Terranova, ripartendo il lavoro in modo, che sperienze analoghe venissero ripetute nell'una e nel-

l'altra località affinchè si ottenesse una maggior probabilità di riuscita. Tanto maggiormente che diligentemente avendo esaminato le condizioni atmosferiche di quelle due stazioni, egli trovò che ben sovente i venti che in una delle stazioni facevano accumulare le nubi, nell'altra al contrario la diradavano.

La proposta essendo stata accettata, il socio Professore Cacciatore aggiunge che distribuiti nell'uno e l'altro sito gli astronomi, assegnati gli studii d'ognuno, spediva in Terranova il professore Tacchini per rappresentarlo in quella stazione, restando egli alla direzione delle operazioni in Augusta.

Al 27 novembre il *Plebiscito* piroscafo da guerra messo dal governo a disposizione della Commissione, muoveva alla volta di Augusta e di Terranova, lasciando gli astronomi alla loro destinazione.

Gravi procelle infuriarono in sul principio del mese, poi successero giorni di calma e sereni e sembrò che ritornata fosse la stagione di primavera. La Commissione oramai divisa fra le due stazioni profittando del favore del tempo, davasi alacremente all'ordinamento delle macchine e degli apparecchi destinati agli studii del grande fenomeno. Nell'una e nell'altra stazione i lavori procedevano mirabilmente in accordo, e tanto nell'uno che nell'altro sito poterono determinarsi con grande esattezza le posizioni geografiche, la declinazione magnetica, oltre ad una lunga serie d'osservazioni meteorologiche e magnetiche scrupolosamente eseguite di ora in ora.

I tempi però nuovamente turbaronsi all'appressarsi del giorno tanto desiderato, e furono una vera angoscia quelli che precessero l'istante dell'ecclisse. Il 22 il cielo apparve ammantato di nubi, che dirigevansi in varii sensi, i venti eran piuttosto forti, e se per un momento avevasi lusinga che i voti degli scienziati fossero stati coronati da buon successo, in un altro lo sconforto veniva a dominare i loro spiriti. Così fra l'ansia e la speranza l'istante fatale arrivò, le nubi dileguaronsi quasi in commiserazione di tanti palpiti, il grand'astro apparve bello di tutto il suo splendore, e il primo contatto fu stupendamente osservato. Così continuò ad osservarsi il procedere del fenomeno sino alla perfetta totalità: allora una nube importuna a riprese occultava il sole e fra le nubi e le agitazioni del vento si ebbe la ventura di poter fare delle importanti sperienze, che se non riuscirono a seconda dei loro voti, non resteranno certamente inutili alla investigazione della costituzione del sole.

Il socio relatore aggiunge che non può lungamente e dettagliatamente intrattenersi dei risultamenti delle sperienze eseguite; questi in breve verranno esposti in ampia relazione, e d'altronde per un obbligo reciproco a ciascun dei membri è inibito di pubblicare in modo particolare la parte che lo riguarda.

Non crede però mancare al proprio debito esponendo per sommi capi il risultato delle osservazioni di ognuno, quale da ciascuno dei membri gli fu consegnato giusto appena avuto termine il fenomeno.

Egli dice che il P. Secchi avea assunto le osservazioni fotografiche, e la determinazione spettroscopica delle protuberanze prima dell'ecclisse, onde poterle confrontare con quelle che si sarebbero vedute durante la totalità. Egli servivasi del gran

Cannocchiale di Cuchoix al quale eransi fatte aggiunte e modificazioni per adattarlo allo scopo. La posizione e la forma delle protuberanze furon determinate nel mattino del giorno stesso, profittando d'un bel cielo sereno. Il principio pure dell'Ecclisse fu determinato da lui al cronometro coll'assistenza del signor De Lisa. Furono fatte durante le fasi 10 fotografie e al momento della totalità malgrado l'ostacolo d'una nube, furono fatte le fotografie delle protuberanze. Nel medesimo tempo furon notate le loro forme dirette, immediatamente dopo vennero confrontate colle figure spettroscopiche. Il nostro fotografo signor Tagliarini disimpegnò con molta soddisfazione la parte esecutiva di questi lavori. Si studiò lo spettro delle estremità più acute della fase solare, e si ripresero le fotografie delle fasi fino al termine dell'Ecclisse, che fu notato come il principio.

Il signor capitano Pistoia, membro dell'ufficio di Stato Maggiore, che per vaghezza veniva dalle Calabrie in Augusta per l'osservazione del fenomeno, descrisse le apparenze generali relative al corso dell'ombra visibile.

Il professore Donati nel tempo della totalità a mezzo del suo bell'equatoriale e con uno spettroscopio a sei prismi ha potuto vedere le strie lucide di una protuberanza già studiata avanti l'Ecclisse, ha viste le strie dell'idrogeno, una stria del giallo più refratta delle strie del sodio, e non ha vista alcuna stria del ferro. Egli era egregiamente assistito dal professore Paolo Cantoni.

Il P. Denza ha fatto osservazioni spettroscopiche della Corona: vi ha scoperto due linee lucide, una presso la E, l'altra probabilmente dell'azoto. Insieme al signor De Lisa hanno osservato e disegnato le protuberanze. Oltre a ciò avendo egli recato un bel corredo di strumenti meteorologici ebbe dalla Vice-Presidenza affidata la direzione delle osservazioni magnetiche e meteorologiche nelle quali furono di grande aiuto i distinti uffiziali del *Plebiscito* signor Bonifacio e De Blasis (1).

Il socio relatore espone che per la parte puramente astronomica a lui riserbata potè con molta soddisfazione adempire al suo computo. A mezzo d'un cannocchiale montato quasi parallatticamente egli potè determinare con sufficiente esattezza gl'istanti dei contatti sì dell'ecclisse parziale, che della totale, tempi che non differiscono dai calcoli già fatti. Di più potè egli prender varie misure delle distanze delle corna, ed altre particolarità che sarebbe lungo l'enumerare. Il Prof. Agnello che avea compilato un eccellente lavoro sull'andamento dell'ecclisse e il signor Cacciatore fratello assistevano il professore Cacciatore.

Il Prof. Blaserna esaminò se la corona solare contiene luce paralizzata. Servendosi del polariscopio di Savart applicato ad un cannocchiale di mediocre ingrandimento egli ha potuto esaminare tre punti situati a 45° l'uno dall'altro. La polarizzazione fu pronunziatissima, e presso a poco della stessa intensità di quella atmo-

(1) Il Sac. professore Cultrera fu specialmente incaricato delle osservazioni al Declinometro durante l' Ecclisse, la relazione delle quali accompagnata da tavole corrispondenti ha egli subito rimessa alla Vice-Presidenza.

sferica, vista quest'ultima in giorni chiari e a circa 50° dal sole. Alla distanza d'un diametro e mezzo lunare non fu vista alcuna traccia di polarizzazione, per cui la influenza dell'aria nel fenomeno osservato rimane eliminata. Il piano di polarizzazione fu trovato in tutti i punti nel senso del raggio o della tangente al lembo solare. Rimane quindi constatata che la corona è polarizzata, e contiene quindi luce riflessa inviatale dalla fotosfera. Il professore Blaserna era assistito dai suoi assistenti signori Macaluso e Saporito.

Son questi, o Signori, egli conchiude, sommariamente i risultamenti ottenuti nella stazione di Augusta dalla sezione scientifica ch'ebbi l'onore di dirigere. Il mio collega Prof. Tacchini, ch'ebbe la bontà di rappresentarmi nell' altra stazione di Terranova vi terrà parola dei risultati ivi ottenuti, e delle belle sperienze eseguite. La commissione ha ragione di andar lieta delle proprie sperienze, poichè tutti abbiam coscienziosamente fatto il meglio che si è potuto, e sebbene avversati dalla incostanza dei tempi portiamo lusinga che abbiam potuto aggiungere ancora una pietra al grande edificio inaugurato dalla scienza moderna per la investigazione della fisica costituzione del sole.

Il Prof. Cacciatore infine dà termine alla sua relazione con tributare i più larghi encomii al comandante del *Plebiscito* e distinti ufficiali, che usarono verso la Commissione di quei tratti gentili ed urbani che a perfetti gentiluomini si convengono; al Sindaco e magistrato municipale di Augusta che ispirati a nobilissimi sentimenti nelle cortesie usate agli scienziati vollero far mostra in qual conto tenessero la scienza, e al Capo Politico della Provincia che con sollecitudini non ordinarie, e secondando in tutte le premure dell'illuminato governo, tanto operò che la Commissione trovava appianate tutte le vie per l'adempimento della sua missione.

Il socio professore Tacchini invitato anche egli a render conto delle operazioni eseguite dalla sezione astronomica di Terranova da lui diretta, espone il piano generale delle osservazioni concertato in quella stazione e di poi riferisce tutto quanto potè essere eseguito durante la totalità dell'ecclisse. Dalle sue parole risulta che in Terranova oltre di essere state vedute dal professore Lorenzoni molte cose allo spettroscopio, furono fatte anche misure esatte di diverse righe fra le quali la brillante della corona, la cui posizione per una circostanza particolare venne fissata per ben tre volte, di maniera che si può considerarla determinata colla miglior esattezza possibile in questo genere di osservazioni. Come il Lorenzoni e il Tacchini lavoravano assieme all'equatoriale di Padova, così il signor Nobile unitamente all'ufficiale Witting osservavano coll'equatoriale di Napoli determinando la posizione di quella stessa linea della corona, in modo che i due risultamenti potranno anche servire di controllo l'uno all'altro: così che questa importante questione relativa al valore di quella riga può considerarsi completamente risolta alla stazione di Terranova. Il socio passò poscia ad esporre il metodo di osservazione tenuto da lui unitamente al Lorenzoni sullo studio delle protuberanze fatte da essi in pieno sole e mostrava ai socii un bellissimo quadro rappresentativo di un gran numero di dette protuberanze osservate e disegnate dai due astronomi dal 10 al 23 dicembre 1870.

Questo lavoro eseguito con tanta cura offre la massima garanzia sulla realtà delle cose vedute e sulla precisione di questi curiosi disegni, sui quali il socio s' intrattenne a lungo, accennando ai dettagli più interessanti. Dopo parla del confronto fra le forme delle protuberanze vedute ad occhio nudo durante l' ecclisse e i disegni delle stesse protuberanze fatte da lui dopo l'ecclisse collo spettroscopio, e mostra un disegno del professore Legnazzi di una grossa protuberanza, spiegando l'importanza di questo disegno di fronte a quello del quadro ottenuto in pieno sole: a conferma delle quali cose mostra un altro disegno fatto dal signor Müller in luogo differente, cioè colla assoluta indipendenza degli osservatori, di modo che l'accordo dei due disegni non lascia alcun dubbio sulla forma notata. Discorrendo poi delle apparenze fisiche del fenomeno il Tacchini fece vedere un grazioso dipinto eseguito dal di lui fratello ingegnere Agostino Tacchini, il quale dà una esatta idea del complesso del raro fenomeno, e parlò anche di altri disegni eseguiti in quella circostanza dall'ingegnere Marino, e da altri dilettanti in Terranova stessa. In quanto ai contatti accenna come il primo andasse perduto in causa delle nubi, mentre gli altri tre furono determinati diligentemente dal professore Legnazzi ed anche dall'ingegnere Tacchini, e i tempi trovati erano di accordo coi calcoli eseguiti dal Tacchini per quella stazione. Tocca di volo per la brevità del tempo sulle interessanti osservazioni magnetiche eseguite dall'ingegnere Müller e dal signor Serra luogotenente di vascello, e annuncia il bellissimo risultato delle osservazioni del Müller sulla variazione del magnetismo durante la totalità dell'ecclisse. Infine parla di tanti altri fenomeni osservati e dei quali è impossibile render conto in un breve sunto, e delle osservazioni fatto all' istrumento universale dal professore Lorenzoni e dei confronti eseguiti dal Tacchini col mezzo delle linee telegrafiche per la determinazione della differenza di longitudine fra Terranova e Palermo. In conclusione egli dice che ad onta del tempo cattivo, ad onta della cattiva disposizione degli osservatori in causa del pessimo tempo che torturò gli astronomi fino a pochi istanti prima della totalità, i risultati avuti in Terranova non mancano di quella importanza che si richiede nello studio di questo fenomeno.

Il Tacchini aggiunge che gli astronomi di Terranova obbligati a restare in quella città per ben 10 giorni dopo l'ecclisse in causa del cattivo tempo, l'utilizzarono a ridurre i loro lavori, per modo che in breve tempo quella sezione avrà il materiale pronto alla pubblicazione della relazione ufficiale.

Il socio professore Blaserna chiesta ed ottenuta la parola, espone brevemente il risultato delle sue osservazioni polariscopiche. Dice che la Corona è fortemente polarizzata, mentre a poca distanza dal sole non ebbesi traccia di polarizzazione. Il raggio di polarizzazione determinato in tre punti diversi è stato trovato nel senso della tangente o del raggio solare. Per cui rimane dimostrato che la Corona non ha luce propria, ma la riceve dalla fotosfera solare. Egli coglie questa occasione per rettificare un lieve errore di apprezzamento, in cui cadde l'illustre P. Secchi in una relazione, che fu anche pubblicata da alcuni giornali fiorentini e specialmente dalla *Riforma*. Il quale asserisce che queste osservazioni potevano essere un po' sospette a

causa delle nuvole, ma che furono pienamente confermate dall'astronomo inglese Raynard. Ora una conferma è sempre aggradevole, ma essa non era in questo caso necessaria. Difatti l'azione delle nuvolette consiste nel togliere o diminuire alla luce la sua polarizzazione, ma esse non rendono polarizzata una luce che non lo è. Per cui se non ostante le nuvole, la luce della Corona apparve polarizzata, ciò prova *a fortiori* la sua polarizzazione. Il Prof. Blaserna soggiunse che dalle sue osservazioni risulta nettamente, che il piano di polarizzazione è diverso nelle varie parti della Corona, e che, per la natura speciale del suo istrumento, esse lasciano dubbia soltanto la questione, se questo piano coincide colla tangente oppure col raggio solare.

La Società ringrazia i signori socii Cacciatore, Tacchini e Blaserna; e delibera che pel momento si faccia la pubblicazione dei rispettivi discorsi nel *Giornale di Sicilia*, salvo ciò che potrà formar oggetto di più larga materia nel proprio giornale.

*Il Segretario* — Gaetano Vanneschi.

---

N. B. — Per mancanza di spazio omettiamo la rivista meteorologica, alla mancanza della quale suppliranno le note, sufficienti a dare una idea molto esatta del burrascoso e cattivo dicembre.

## NOTE

1. Tempo cattivo e pioggia; venti forti del terzo quadrante, mare alquanto agitato.
2. Pressione bassa, corrente polare, cielo oscuro e pioggia, venti deboli, mare mosso.
3. Durante la notte ed il mattino vento forte di NO con grande rovescio di pioggia, temperatura molto abbassata, mare grosso e grandine. Durante la giornata ha nevicato in città, e molto ai monti; pioggia forte e venti impetuosi.
4. Cielo sempre coperto da densi cirri; mare un po' mosso, venti di OSO regolari.
5. La pressione riabbassa; il cielo si mantiene oscuro, il mare lievemente mosso, e pria del mezzodì pioggia scarsa. Dopo le $10^h$ $30^m$ p. m. sviluppasi una calda corrente di sud.
6. Sotto l'influenza della calda corrente di scirocco, il cielo si mantiene oscuro, e piove nel mattino e dopo le 3 p. m. Alle 6 p. m. lampi e tuoni, mare lievemente mosso. Durante la giornata nebbia e caligine dappertutto.
7. Continua la corrente di sud. Giornata temporalesca: alle $2^h$ p. m. burrasca con pioggia forte, venti impetuosi, tuoni e lampi, mare mosso, pressione assai bassa.
8. Giornata piovosa; alle $10^h$ $30^m$ grandine e pioggia. Dopo le $9^h$ p. m. vento fortissimo di ovest accompagnato da pioggia. Nella sera lampi, mare mosso.
9. Continua il tempo piovoso, il mare grosso, ed i venti forti del 3° quadrante.
10. Alta e bassa corrente del 3° quadrante, mare grosso, cielo coperto.
11. Cielo coperto, venti regolari, mare lievemente agitato.

12. Cielo bello, venti regolari, mare tranquillo. Nebbiette nel giorno, a sera umidità forte.
13. Cielo coperto, alta e bassa corrente di OSO, mare calmo, venti regolari.
14. Cielo bello, mare calmo, venti regolari.
15. Tempo bello, venti regolari, nella sera umidità forte e rugiada abbondante.
16. Tempo bello, mare calmo, venti regolari; nella sera rugiada.
17. Cielo misto, mare calmo, venti regolari.
18. Cielo variabile, mare lievemente agitato, corrente di ovest.
19. Bello nel mattino; mare calmo, venti regolari ed alle $10^h$ p. m. forti, cielo coperto.
20. Abbassamento barometrico, forte corrente di OSO che agita il mare; cielo coperto nel mattino, bello nel pomeriggio, lucido a sera.
21. La pressione continua ad abbassare fortemente: durante la notte e la giornata vento forte ad intervalli, cielo sempre oscuro e mare agitato. Alle $6^h$ $45^m$ p. m. temporale con pioggia, lampi e tuoni.
22. Durante il giorno pressione assai bassa e temperatura diminuita. Nel mattino splende il sole in tutta la sua pienezza, più tardi il cielo si copre di dense nubi, ed alle $11^h$ $15^m$ a. m. incomincia la pioggia. Alle $2^h$ $50^m$ p. m. alla pioggia è mescolata grossa grandine. Dominano venti forti del 3° quadrante d'onde proviene la burrasca; mare agitatissimo, e sulla sera baleni a NE.
23. Il barometro arriva ad un minimo di $737^{mm}92$ alle $3^h$ p. m., poscia risalisce. Nella sera pioggia e vento forte di OSO; lampi, tuoni e nebbie fitte. Mare agitatissimo.
24. Continua il tempo cattivo e la pioggia. Corrente di O ed OSO forte, mare agitatissimo, pressione ancor bassa.
25. Pressione sempre bassa. Cielo coperto con alta e bassa corrente di SO forte. Mare ancora agitatissimo.
26. Sotto l'influenza di una corrente calda di scirocco il barometro ritorna ad abbassare, e verso le 3 p. m. tocca il minimo di $736^{mm}87$. Nella sera pioggia, venti fortissimi, mare grosso, temperatura rialzata.
27. Il barometro rialza ma è assai al di sotto della normale. Cielo variabile coperto, venti regolari, mare molto agitato.
28. Cielo coperto variabile ed a sera gocce. Venti deboli e regolari, mare lievemente agitato.
29. Variabile nel giorno, a sera coperto, e dopo le $9^h$ pioggia preceduta e seguita da fortissimi colpi di vento. Mare agitato.
30. Corrente di OSO. Cielo oscuro e pioggia, venti forti, nebbie e rugiada nel mattino.
31. Nel mattino pioggia, poi cielo coperto vario, mare lievemente agitato, vento forte e freddo.

---

## Osservazioni Meteorologiche del Dicembre 1870.

| | Barometro ridotto a 0° | | | | | | Massimi e minimi barometrici | | Termometro centigrado | | | | | | Massimi e minimi termometrici | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | |
| 1 | 749.90 | 748.84 | 747.98 | 747.98 | 747.83 | 747.13 | 752.75 | 747.13 | 14.9 | 14.9 | 15.3 | 13.8 | 14.5 | 13.1 | 15.6 | 13.1 |
| 2 | 47.18 | 47.15 | 47.05 | 47.51 | 47.26 | 45 84 | 47.51 | 45.84 | 13.7 | 13.7 | 12.1 | 13.2 | 12.9 | 11.9 | 14.0 | 10.7 |
| 3 | 48.75 | 50.17 | 51.01 | 53.48 | 55.15 | 55.82 | 55.82 | 44.45 | 7.5 | 9.3 | 9.2 | 8.9 | 8.7 | 9.3 | 11.9 | 7.0 |
| 4 | 57.55 | 57.01 | 56.39 | 56.86 | 56.91 | 56.89 | 57.55 | 55.82 | 9.9 | 11.3 | 11.5 | 10.8 | 10.2 | 10.4 | 11.5 | 8.3 |
| 5 | 55.97 | 55.12 | 53.84 | 53.76 | 53.58 | 52.52 | 56.89 | 52.52 | 10.4 | 11.3 | 12.3 | 12.2 | 11.7 | 12.3 | 12.3 | 9.4 |
| 6 | 48.87 | 47.05 | 46.06 | 44.56 | 43.49 | 43.94 | 52.32 | 42.96 | 14.3 | 15.2 | 15.6 | 16.1 | 15.0 | 13.8 | 16.4 | 11.9 |
| 7 | 41.55 | 39.26 | 37.54 | 37.65 | 37.96 | 36.96 | 43.94 | 36.96 | 14.9 | 15.8 | 15.7 | 12.6 | 11.6 | 11.6 | 15.8 | 10.9 |
| 8 | 40.76 | 41.31 | 41.98 | 43.10 | 44.12 | 45.01 | 45.01 | 36.26 | 11.9 | 12.2 | 11.6 | 11.0 | 11.3 | 9.5 | 12.5 | 9.4 |
| 9 | 47.91 | 48.16 | 49.01 | 50.77 | 51.37 | 51.44 | 51.44 | 45.01 | 11.6 | 11.5 | 10.8 | 10.7 | 11.3 | 10.9 | 11.7 | 9.1 |
| 10 | 53.77 | 54.03 | 53.97 | 54.05 | 54.27 | 54.57 | 54.57 | 51.44 | 11.4 | 11.7 | 11.8 | 10.8 | 11.3 | 11.0 | 12.0 | 10.2 |
| 11 | 54.72 | 54.69 | 54.41 | 54.77 | 55.07 | 55.28 | 55.28 | 54.41 | 11.7 | 12.8 | 13.0 | 11.7 | 11.7 | 11.2 | 13.3 | 10.0 |
| 12 | 56.29 | 55.77 | 55.52 | 56.03 | 56.08 | 56.13 | 56.29 | 55.28 | 11.9 | 13.7 | 14.3 | 12.5 | 11.9 | 12.2 | 14.3 | 10.8 |
| 13 | 56.41 | 56.06 | 55.92 | 56.20 | 56.76 | 56.86 | 56.86 | 55.13 | 14.3 | 15.6 | 15.6 | 14.7 | 14.6 | 13.9 | 16.0 | 11.8 |
| 14 | 58.32 | 57.74 | 57.66 | 57.74 | 57.73 | 57.78 | 58.32 | 56.86 | 13.8 | 15.8 | 15.9 | 14.3 | 13.8 | 13.7 | 16.1 | 12.1 |
| 15 | 57.75 | 57.48 | 57.05 | 57.66 | 57.56 | 57.41 | 57.78 | 57.05 | 14.7 | 16.2 | 16.5 | 15.3 | 15.0 | 14.9 | 16.5 | 11.8 |
| 16 | 57.71 | 57.50 | 57.44 | 57.80 | 57.95 | 57.75 | 57.98 | 57.00 | 15.3 | 17.0 | 16.2 | 15.6 | 15.2 | 15.0 | 17.0 | 14.3 |
| 17 | 57.17 | 56.59 | 55.99 | 56.76 | 56.66 | 56.32 | 57.55 | 55.99 | 18.8 | 20.0 | 20.3 | 17.6 | 17.3 | 16.7 | 20.3 | 14.5 |
| 18 | 55.79 | 55.79 | 55.29 | 55.90 | 56.05 | 56.25 | 56.32 | 55.29 | 16.2 | 16.2 | 16.1 | 14.9 | 14.6 | 14.9 | 17.4 | 14.4 |
| 19 | 56.90 | 55.93 | 55.52 | 55.01 | 55.05 | 54.72 | 57.46 | 54.12 | 13.8 | 15.0 | 14.9 | 14.1 | 14.1 | 13.8 | 15.8 | 13.4 |
| 20 | 52.12 | 51.42 | 50.96 | 50.70 | 50.65 | 50.45 | 54.72 | 50.45 | 14.4 | 15.3 | 15.2 | 14.3 | 14.1 | 13.7 | 15.5 | 13.2 |
| 21 | 45.64 | 44.40 | 42.29 | 41.96 | 42.23 | 40.77 | 50.45 | 40.77 | 15.9 | 17.5 | 17.4 | 15.5 | 14.3 | 14.1 | 17.9 | 13.2 |
| 22 | 39.42 | 38.76 | 39.02 | 40.26 | 40.46 | 41.57 | 41.57 | 38.76 | 13.2 | 12.5 | 13.0 | 12.8 | 12.8 | 12.6 | 14.8 | 12.0 |
| 23 | 39.53 | 38.97 | 37.92 | 39.85 | 41.57 | 43.19 | 43.19 | 37.92 | 13.5 | 14.4 | 14.0 | 13.1 | 12.4 | 12.2 | 14.6 | 11.4 |
| 24 | 44.51 | 44.51 | 45.12 | 47.55 | 47.73 | 48.28 | 48.28 | 43 19 | 10.7 | 10.8 | 12.2 | 12.2 | 12.2 | 12.0 | 13.0 | 10.2 |
| 25 | 46.26 | 44.84 | 44.37 | 44.55 | 44.72 | 44.81 | 48.28 | 44.37 | 13.8 | 15.0 | 15.6 | 15.5 | 15.3 | 15.2 | 15.9 | 11.5 |
| 26 | 41.00 | 40.45 | 36.87 | 37.60 | 38.46 | 38.98 | 44.81 | 36.87 | 17.3 | 17.4 | 17.5 | 17.2 | 15.8 | 15.2 | 17.9 | 14.6 |
| 27 | 44.50 | 44.28 | 43.91 | 45.13 | 45.69 | 46.58 | 46.58 | 38.98 | 13.8 | 14.1 | 14.4 | 12.9 | 12.8 | 12.7 | 16.6 | 12.6 |
| 28 | 46.59 | 45.75 | 45.12 | 44.96 | 45.17 | 45.48 | 46.86 | 44.31 | 12.8 | 13.5 | 13.7 | 12.9 | 12.8 | 12.3 | 13.9 | 11.6 |
| 29 | 45.40 | 45.39 | 46.41 | 47.52 | 49.45 | 49.61 | 49.61 | 43.92 | 12.2 | 13.2 | 13.5 | 12.9 | 12.3 | 11.9 | 13.6 | 11.2 |
| 30 | 51.79 | 50.99 | 51.92 | 52.61 | 53.75 | 53.95 | 53.95 | 49.61 | 11.6 | 12.2 | 11.9 | 11.4 | 11.0 | 10.7 | 13.1 | 10.2 |
| 31 | 55.19 | 54.56 | 54 41 | 54.35 | 54.32 | 53.00 | 55.68 | 53.00 | 10.5 | 11.3 | 11.3 | 10.8 | 10.4 | 9.9 | 11.6 | 9.6 |
| M. | 50.26 | 49.77 | 49.21 | 49.92 | 50.27 | 50.24 | 52.21 | 47.92 | 13.26 | 14.09 | 14.09 | 13.31 | 13.01 | 12.38 | 14.81 | 11.43 |

## Osservazioni Meteorologiche del Dicembre 1870.

| | Tensione dei vapori | | | | | | Umidità relativa | | | | | | Stato del Cielo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9hm | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h |
| 1 | 8.44 | 9.35 | 9.11 | 8.42 | 8.68 | 8.90 | 67 | 74 | 70 | 71 | 71 | 79 | Cop. | Osc. | Cop. | Cop. | Osc. | Osc.c.p. |
| 2 | 9.17 | 8.98 | 8.26 | 8.46 | 8.33 | 8.02 | 79 | 77 | 78 | 75 | 75 | 77 | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc. | Osc.c.p. |
| 3 | 5.83 | 5.57 | 4.34 | 3.58 | 3.80 | 5.02 | 75 | 63 | 50 | 42 | 45 | 57 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc. |
| 4 | 5.75 | 6.03 | 6.49 | 6.79 | 6.13 | 6.35 | 63 | 60 | 64 | 70 | 66 | 67 | Cop. | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 5 | 6.97 | 8 14 | 9.01 | 8.94 | 8.26 | 8.40 | 73 | 81 | 84 | 84 | 81 | 79 | Cop. | Osc.c.p. | Cop. | Osc. | Osc. | Osc. |
| 6 | 9.25 | 9.17 | 8.93 | 9.68 | 8.97 | 10.02 | 77 | 71 | 68 | 71 | 70 | 85 | Osc. | Osc. | Cop.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Lucido |
| 7 | 9.75 | 9.46 | 8.79 | 7.00 | 5.85 | 6.31 | 77 | 71 | 75 | 64 | 57 | 62 | Nebb. | Cop. | Osc. | Cop.c.p. | Osc.c.p. | Cop. |
| 8 | 6.83 | 7.01 | 6.78 | 6.21 | 6.38 | 6.26 | 66 | 66 | 66 | 63 | 64 | 70 | Osc.c.p. | Cop. | Cop.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Osc.c.p. |
| 9 | 3.64 | 4.79 | 4.12 | 5.60 | 4.43 | 3.81 | 36 | 47 | 43 | 58 | 44 | 39 | Cop. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. |
| 10 | 5.69 | 5.23 | 5.23 | 6.22 | 6.03 | 6.56 | 56 | 51 | 51 | 64 | 60 | 67 | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 11 | 7.83 | 7.96 | 7.96 | 7.54 | 7.54 | 7.37 | 76 | 72 | 71 | 73 | 73 | 74 | Nuv. | Cop. | Misto | Nuv. | Cop. | Cop. |
| 12 | 8.02 | 8.66 | 8.80 | 8.02 | 8.02 | 8.83 | 77 | 74 | 73 | 74 | 77 | 82 | Cop. | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 13 | 9.46 | 9.06 | 10.12 | 9.48 | 9.41 | 9.05 | 78 | 69 | 77 | 76 | 76 | 77 | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. | Misto | Lucido |
| 14 | 10.02 | 9.86 | 10.22 | 9.46 | 9.37 | 9.76 | 85 | 74 | 75 | 78 | 80 | 83 | Lucido | Bello | Cop. | Bello | Lucido | Bello |
| 15 | 11.36 | 11.26 | 11.45 | 10.98 | 8.64 | 9.35 | 90 | 82 | 81 | 85 | 68 | 74 | Bello | Nuv. | Nuv. | Lucido | Bello | Bello |
| 16 | 11.12 | 11.90 | 11.97 | 8.93 | 8.71 | 9.63 | 86 | 83 | 87 | 68 | 68 | 75 | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Lucido | Lucido | Nuv. |
| 17 | 10.04 | 11.47 | 10.19 | 9.72 | 7.90 | 10.27 | 62 | 65 | 57 | 65 | 54 | 73 | Nebb. | Nebb. | Nebb. | Bello | Lucido | Bello |
| 18 | 8.24 | 7.91 | 9.02 | 7.81 | 8.25 | 8.25 | 60 | 58 | 66 | 52 | 67 | 66 | Misto | Cop. v. | Nuv. | Nuv. | Bello | Lucido |
| 19 | 7.97 | 8.25 | 7.81 | 7.61 | 7.30 | 7.17 | 68 | 67 | 62 | 63 | 61 | 61 | Bello | Nuv. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 20 | 7.42 | 7.82 | 7.75 | 8.00 | 7.61 | 6.34 | 61 | 60 | 60 | 64 | 63 | 54 | Nuv. | Bello | Bello | Lucido | Lucido | Lucido |
| 21 | 8.42 | 8.43 | 8.62 | 8.21 | 8.43 | 5.17 | 62 | 57 | 58 | 63 | 69 | 68 | Osc. | Osc. | Osc. | Cop. | Cop.c.p. | Osc. |
| 22 | 7.23 | 7.06 | 5.53 | 5.47 | 4.97 | 6.11 | 64 | 65 | 50 | 50 | 44 | 56 | Cop. v. | Cop.c.p. | Cop.c.p. | Cop. | Nuv. | Cop. v. |
| 23 | 7.66 | 7.74 | 7.98 | 8.40 | 8.69 | 8.41 | 66 | 63 | 67 | 75 | 81 | 60 | Cop. v. | Cop. | Cop. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Osc.c.p. |
| 24 | 7.91 | 7.73 | 7.59 | 7.01 | 7.24 | 7.24 | 82 | 80 | 72 | 66 | 68 | 69 | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. |
| 25 | 8.64 | 8.97 | 7.33 | 7.45 | 7.32 | 7.63 | 73 | 70 | 55 | 57 | 56 | 59 | Cop. | Cop. | Misto | Cop. | Cop. | Misto |
| 26 | 5.98 | 6.24 | 5.86 | 6.04 | 7.52 | 7.63 | 41 | 42 | 39 | 41 | 56 | 59 | Osc. | Osc. | Cop. | Cop. | Cop. | Cop. |
| 27 | 7.48 | 7.61 | 8.06 | 8.15 | 8.08 | 7.53 | 64 | 63 | 65 | 74 | 73 | 69 | Osc. | Cop. | Cop. | Cop. | Nuv. | Bello |
| 28 | 7.83 | 7.97 | 8.16 | 7.90 | 8.08 | 8.89 | 71 | 69 | 70 | 71 | 73 | 83 | Bello | Nuv. | Cop. | Osc. | Osc. | Cop. |
| 29 | 7.24 | 7.23 | 7.05 | 6.93 | 6.58 | 7.77 | 68 | 64 | 61 | 62 | 62 | 75 | Nuv. | Nuv. | Nuv. | Misto | Cop. | Cop. |
| 30 | 7.01 | 6.41 | 6.59 | 5.87 | 5.65 | 6.39 | 69 | 60 | 63 | 58 | 57 | 66 | Osc. | Osc. | Osc.c.p. | Osc.c.p. | Nuv. | Cop. |
| 31 | 6.40 | 6.03 | 5.81 | 5.77 | 5.23 | 5.64 | 67 | 60 | 58 | 60 | 55 | 62 | Nuv. | Nuv. | Cop. v. | Cop. | Cop. | Cop. |
| M. | 7.92 | 8.08 | 7.94 | 7·63 | 7.35 | 7.56 | 69.2 | 66.6 | 65.2 | 65.8 | 65.0 | 64.6 | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Dicembre 1870.

| | Evaporazione Gasparin | | | | Forza del vento in Chilometri | | | | | | Ozono | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7hm. | 3hs. | 3-12 | Totale | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 7hm | 9hm | 12hm | 3hs | 6hs | 9hs | 12hs |
| 1 | 0.66 | 0.25 | 0.00 | 0.91 | 20.0 | 20.9 | 18.5 | 15.1 | 16.5 | 13.2 | 5.0 | 1.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 2.0 | 2.0 |
| 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.7 | 1.0 | 16.7 | 5.2 | 3.6 | 1.5 | 6.5 | 1.0 | 0.5 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 50.6 | 49.0 | 47.7 | 37.0 | 17.7 | 2.5 | 6.0 | 6.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | » | 4.5 |
| 4 | » | » | » | » | 20.5 | 14.5 | 12.3 | 6.2 | 3.6 | 10.6 | » | 3.0 | 2.0 | 2.5 | 2 5 | 3.0 | 1.5 |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.12 | 4.5 | 2.8 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 11.4 | 3.0 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 0.44 | 4.4 | 24.8 | 20.9 | 3.0 | 16.9 | 18.0 | 7.0 | 1.0 | 0.5 | 2.0 | 2.5 | 1.0 | » |
| 7 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.8 | 1.4 | 1.0 | 12.9 | 18.1 | 30.6 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 2.5 | 4.5 | 2.5 | 3.5 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.5 | 25.5 | 9.7 | 13.3 | 13.1 | 24.2 | 7.0 | 4.5 | 3.0 | 4.0 | 5.5 | 2.0 | 1.0 |
| 9 | » | » | » | » | 29.9 | 41.9 | 22.7 | 26.2 | 32.2 | 35.8 | 6.0 | 4.0 | 2.5 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 2.5 |
| 10 | » | » | » | » | 19.1 | 31.8 | 9.3 | 9.9 | 16.9 | 11.8 | 6.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.0 | 1.0 |
| 11 | » | » | 1.75 | 1.75 | 5.6 | 4.4 | 3.0 | 4.3 | 2.5 | 4.1 | 6.0 | 1.5 | 1.0 | 3.5 | 1.0 | 1.0 | 0.5 |
| 12 | 0.15 | 0.80 | 0.02 | 0.97 | 0.0 | 1.4 | 3.2 | 8.9 | 5.0 | 0.0 | 4.5 | 0.5 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 0.5 | 0.5 |
| 13 | 0.78 | 1.05 | 0.45 | 2.28 | 3.4 | 22.5 | 11.1 | 19.1 | 19.7 | 9.5 | 5.0 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 3.0 | 2.5 |
| 14 | 1.25 | 0.72 | 0.56 | 2.53 | 0.0 | 4.2 | 4.4 | 1.8 | 2.0 | 1.5 | 3.5 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 1.5 | 2.0 | 1.0 |
| 15 | 0.37 | 0.70 | 0.35 | 1.42 | 1.6 | 3.0 | 1.0 | 0.0 | 2.4 | 1.1 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 16 | 0.85 | 0.50 | 0.60 | 1.95 | 0.0 | 3.8 | 2.8 | 0.0 | 1.2 | 2.6 | 3.5 | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 1.0 |
| 17 | 0.68 | 1.07 | 1.43 | 3.18 | 6.4 | 2.0 | 2.2 | 6.2 | 7.6 | 5.1 | 4.5 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 3.5 | 2.0 |
| 18 | 0.47 | 1.15 | 0.93 | 2.55 | 11.8 | 18.8 | 20.7 | 12.4 | 10.6 | 1.6 | 6.5 | 5.5 | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 3.5 | 0.5 |
| 19 | 1.45 | 0.99 | 1.58 | 3.02 | 5.0 | 11.6 | 13.2 | 2.2 | 4.3 | 24.7 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | 1.0 |
| 20 | 0.55 | 0 88 | 0.77 | 2.20 | 30.9 | 27.1 | 21.7 | 22.7 | 12.4 | 13.0 | 5.0 | 3.5 | 2.0 | 3.5 | 3.5 | 1.0 | 2.5 |
| 21 | 3.47 | 2.80 | 0.00 | 6.27 | 16.7 | 10.0 | 17.5 | 16.5 | 20.9 | 1.3 | 5.0 | 2.5 | 1.5 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 1.0 |
| 22 | 0.13 | 0.00 | 0.27 | 0.40 | 10.4 | 12.1 | 47.6 | 28.2 | 28.2 | 24.1 | 5.0 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.0 | 3.5 | 1.5 |
| 23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 14.1 | 20.1 | 24.1 | 20.1 | 8.0 | 34.4 | 6.0 | 1.0 | 1.5 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 5.5 |
| 24 | 0.00 | 0.00 | 0.57 | 0.57 | 25.2 | 22.1 | 25.4 | 23.7 | 18.9 | 12.3 | 6.5 | 5.0 | 5.0 | 7.0 | 6.0 | 5.0 | 5.0 |
| 25 | 1.85 | 0.00 | 0.00 | 1.85 | 18.1 | 26.9 | 39.4 | 35.8 | 35.3 | 30.7 | 8.0 | 2.0 | 2.0 | 4.0 | 4.5 | 6.0 | 5.0 |
| 26 | 8.51 | 0.00 | 0.00 | 8.51 | 33.4 | 48.3 | 64.3 | 52.3 | 44.3 | 36.2 | 8.0 | 2.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 8.0 | 5.5 |
| 27 | 6.07 | 0.73 | 0.42 | 7.22 | 3.0 | 22.1 | 5.8 | 7.0 | 4.8 | 5.2 | 8.0 | 1.0 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 3.0 | 3.5 |
| 28 | 0.20 | 0.60 | 0.90 | 1.70 | 3.2 | 3.6 | 5.0 | 1.6 | 8.8 | 12.1 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 2.5 | 2.5 | 1.0 | 2.0 |
| 29 | 0.40 | 1.23 | 1.23 | 2.86 | 22.9 | 22.0 | 24.2 | 10.3 | 10.1 | 12.1 | 6.5 | 2.0 | 2.5 | 5.0 | 5.5 | 5.5 | 5.0 |
| 30 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 8.5 | 21.3 | 23.3 | 18.1 | 13.1 | 16.1 | 6.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 2.0 |
| 31 | 0.00 | 1.30 | 0.35 | 1.65 | 21.7 | 24.2 | 18.1 | 15.7 | 20.9 | 14.1 | 7.0 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 4.0 | 5.0 | 4.5 |
| M. | 0.85 | 0.50 | 0.42 | 1.77 | 13.8 | 17.4 | 17.1 | 14.0 | 13.6 | 13.2 | 5.6 | 2.2 | 2.3 | 3.1 | 3.4 | 2.1 | 2.4 |

## Osservazioni Meteorologiche del Dicembre 1870.

| | Direzione del vento | | | | | | Direzione delle nubi | | | | | | Pioggia in millimetri | Stato del mare |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9hm. | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | | alle 8 |
| 1 | OSO | O | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 4.26 | 3 |
| 2 | OSO | OSO | NE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 11.13 | 3 |
| 3 | NNO | ONO | ONO | O | O | O | NNO | » | ONO | » | » | » | 9.91 | 7 |
| 4 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 6 |
| 5 | ONO | ONO | Calmo | Calmo | OSO | S | » | » | » | » | » | » | 0.19 | 3 |
| 6 | SE | SSE | SSE | SO | SO | SO | » | » | » | » | » | » | 2.03 | 3 |
| 7 | SE | S | S | OSO | OSO | SO | S | S | » | » | » | » | 7.43 | 2 |
| 8 | OSO | O | O | OSO | OSO | O | OSO | O | O | O | O | O | 7.30 | 5 |
| 9 | O | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 2.67 | 6 |
| 10 | OSO | O | O | O | O | O | OSO | O | » | » | » | » | » | 5 |
| 11 | E | E | ENE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 12 | Calmo | NE | ENE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 13 | ENE | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | OSO | » | » | » | » | » | 1 |
| 14 | Calmo | OSO | ENE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 15 | OSO | OSO | NE | Calmo | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 16 | Calmo | NE | ENE | Calmo | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 17 | NE | NE | SO | O | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 18 | O | O | O | O | O | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 1 |
| 19 | OSO | OSO | OSO | OSO | O | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 2 |
| 20 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 3 |
| 21 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 3.18 | 3 |
| 22 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | 2.80 | 3 |
| 23 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | 4.19 | 5 |
| 24 | O | O | O | OSO | OSO | OSO | » | O | OSO | » | » | » | 12.39 | 5 |
| 25 | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | SO | » | » | » | » | » | 5 |
| 26 | SO | SO | S | S | SO | SO | » | » | » | » | » | » | 0.91 | 5 |
| 27 | ENE | OSO | SO | N | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 5 |
| 28 | OSO | ENE | ENE | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | » | 4 |
| 29 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 0.51 | 3 |
| 30 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | » | » | » | 1.85 | 3 |
| 31 | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | OSO | » | » | » | | | | » | 3 |
| M. | | | | | | | | | | | | | | |

## Osservazioni Meteorologiche del Dicembre 1870.

### Nuvole

| | 9h m | | | 12h | | | 3h | | | 6h | | | 9h | | | 12h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa | Vol. | Dens. | Massa |
| 1 | 98 | 0.7 | 68.6 | 100 | 0.7 | 70.0 | 98 | 0.7 | 68.6 | 98 | 0.7 | 68.6 | 100 | 0.7 | 70.0 | 100 | 0.8 | 80.0 |
| 2 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 3 | 100 | 9 | 90.0 | 100 | 9 | 90.0 | 95 | 8 | 76.0 | 95 | 7 | 66.5 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 8 | 80.0 |
| 4 | 70 | 6 | 42.0 | 30 | 6 | 18.8 | 90 | 7 | 63.0 | 90 | 6 | 54.0 | 98 | 6 | 58.8 | 60 | 5 | 30.0 |
| 5 | 95 | 5 | 47.5 | 100 | 6 | 60.0 | 98 | 6 | 58.8 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 5 | 50.0 |
| 6 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 7 | 68.6 | 100 | 7 | 70.0 | 90 | 4 | 36.0 | » | » | » |
| 7 | 60 | 3 | 18.0 | 95 | 7 | 66.5 | 100 | 7 | 70.0 | 70 | 6 | 42.0 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 5 | 47.5 |
| 8 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 8 | 78.4 | 98 | 8 | 78.4 | 100 | 7 | 70.0 | 95 | 7 | 65.5 | 100 | 7 | 70.0 |
| 9 | 85 | 8 | 68.0 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 7 | 63.0 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 7 | 63.0 |
| 10 | 90 | 6 | 54.0 | 98 | 7 | 68.6 | 70 | 6 | 42.0 | 85 | 6 | 51.0 | 80 | 7 | 56.0 | 90 | 4 | 36.0 |
| 11 | 30 | 5 | 15.0 | 95 | 7 | 66.5 | 50 | 5 | 25.0 | 20 | 4 | 8.0 | 75 | 5 | 37.5 | 98 | 5 | 49.0 |
| 12 | 98 | 5 | 49.0 | 5 | 3 | 1.5 | 5 | 3 | 1.5 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 13 | 40 | 5 | 20.0 | 98 | 6 | 58.8 | 98 | 6 | 58.8 | 95 | 6 | 57.0 | 50 | 6 | 30.0 | » | » | » |
| 14 | » | » | » | 5 | 5 | 2.5 | 60 | 5 | 30.0 | 4 | 4 | 1.6 | » | » | » | 15 | 5 | 7.5 |
| 15 | 5 | 2 | 1.0 | 30 | 4 | 12.0 | 30 | 4 | 12.0 | » | » | » | 2 | 4 | 0.8 | 10 | 3 | 3.0 |
| 16 | 60 | 3 | 18.0 | 90 | 2 | 18.0 | 40 | 3 | 12.0 | » | » | » | » | » | » | 40 | 5 | 20.0 |
| 17 | 60 | 3 | 18.0 | 95 | 3 | 28.5 | 80 | 3 | 24.0 | 10 | 3 | 3.0 | » | » | » | 8 | 3 | 2.4 |
| 18 | 50 | 6 | 30.0 | 60 | 6 | 36.0 | 30 | 7 | 21.0 | 20 | 7 | 14.0 | 10 | 5 | 5.0 | » | » | » |
| 19 | 4 | 3 | 1.2 | 25 | 5 | 12.5 | 90 | 6 | 54.0 | 60 | 6 | 36.0 | 98 | 7 | 68.6 | 98 | 7 | 68.6 |
| 20 | 40 | 6 | 24.0 | 5 | 5 | 2.5 | 15 | 5 | 7.5 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 21 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 5 | 50.0 | 96 | 7 | 67.2 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 |
| 22 | 85 | 7 | 59.5 | 99 | 7 | 69.3 | 99 | 7 | 69 3 | 95 | 7 | 66.5 | 20 | 7 | 14.0 | 65 | 7 | 45.5 |
| 23 | 70 | 6 | 42.0 | 96 | 6 | 57.6 | 96 | 6 | 57.6 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 |
| 24 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 7 | 68.6 | 96 | 7 | 67.2 | 70 | 7 | 49.0 | 30 | 7 | 21.0 |
| 25 | 96 | 7 | 67.2 | 90 | 6 | 54.0 | 50 | 5 | 25.0 | 65 | 5 | 32.5 | 60 | 7 | 42.0 | 50 | 7 | 35.0 |
| 26 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 7 | 70.0 | 99 | 7 | 69.3 | 99 | 7 | 69.3 | 80 | 7 | 56.0 | 95 | 7 | 66.5 |
| 27 | 100 | 7 | 70.0 | 98 | 7 | 68.6 | 98 | 6 | 59.8 | 90 | 6 | 54.0 | 30 | 5 | 15.0 | 4 | 5 | 2.0 |
| 28 | 15 | 5 | 7.5 | 25 | 6 | 15.0 | 80 | 5 | 40.0 | 100 | 5 | 50.0 | 100 | 7 | 70.0 | 96 | 7 | 67.2 |
| 29 | 20 | 6 | 12.0 | 20 | 6 | 12.0 | 40 | 6 | 24.0 | 50 | 6 | 30.0 | 98 | 7 | 68.6 | 96 | 7 | 67.2 |
| 30 | 100 | 6 | 60.0 | 100 | 7 | 70.0 | 100 | 8 | 80.0 | 100 | 6 | 60.0 | 20 | 6 | 12.0 | 70 | 7 | 49.0 |
| 31 | 25 | 7 | 17.5 | 25 | 7 | 17.5 | 60 | 6 | 36.0 | 95 | 6 | 57.0 | 98 | 7 | 68.6 | 90 | 6 | 54.0 |
| M. | 67.9 | | 42.0 | 74.0 | | 47.5 | 78.5 | | 47.8 | 68.1 | | 44.1 | 63.4 | | 42.5 | 60.8 | | 35.5 |

### Medie barometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 751.87 | 751.66 | 751.25 | 751.92 | 752.15 | 751.64 | 751.75 | 748.95 |
| 2 | 46.57 | 45.96 | 45.71 | 46.03 | 46.24 | 46.38 | 46.15 | |
| 3 | 56.69 | 56.35 | 56.11 | 56.48 | 56.64 | 56.69 | 56.49 | 55.88 |
| 4 | 55.94 | 55.45 | 55.04 | 55.23 | 55.27 | 55.06 | 55.26 | |
| 5 | 43.07 | 42.30 | 41.74 | 42.83 | 43.34 | 43.72 | 42.83 | 45.05 |
| 6 | 47.41 | 46.90 | 46.44 | 47.03 | 47.81 | 47.93 | 47.26 | |

### Medie termometriche

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 11.28 | 12.10 | 12.08 | 11.78 | 11.60 | 11.40 | 11.70 | 12.05 |
| 2 | 12.82 | 13.28 | 12.70 | 12.24 | 12.10 | 11.36 | 12.39 | |
| 3 | 13.32 | 14.82 | 15.06 | 13.70 | 13.40 | 13.18 | 13.90 | 14.82 |
| 4 | 15.70 | 16.70 | 16.54 | 15.30 | 15.06 | 14.82 | 15.74 | |
| 5 | 13.42 | 14.04 | 14.44 | 13.82 | 13.40 | 13.22 | 13.69 | 13.34 |
| 6 | 13.03 | 13.62 | 13.72 | 13.03 | 12.52 | 12.12 | 12.99 | |

### Medie tensioni

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 7 23 | 7.61 | 7.44 | 7.24 | 7.04 | 7.34 | 7.32 | 7.06 |
| 2 | 7.03 | 7.13 | 6.77 | 6.94 | 6.33 | 6.59 | 6.80 | |
| 3 | 9.34 | 9.36 | 9.71 | 9.10 | 8.60 | 8.87 | 9.16 | 8.96 |
| 4 | 8.96 | 9.47 | 9.35 | 8.41 | 7.95 | 8.33 | 8.75 | |
| 5 | 7.97 | 7.99 | 7.41 | 7.31 | 7.33 | 6.91 | 7.42 | 7.19 |
| 6 | 6.96 | 6.92 | 6.92 | 6.78 | 6.86 | 7.31 | 6.96 | |

### Media umidità relativa

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 71.4 | 71.0 | 69.2 | 68.4 | 67.6 | 71.8 | 69.9 | 66.0 |
| 2 | 62.4 | 61.2 | 60.6 | 64.0 | 59.0 | 64.6 | 62.0 | |
| 3 | 81.2 | 74.2 | 75.4 | 77.2 | 74.8 | 78.0 | 76.8 | 71.2 |
| 4 | 67.4 | 66.6 | 66.4 | 62.4 | 62.6 | 65.8 | 65.5 | |
| 5 | 69.4 | 67.0 | 60.4 | 62.2 | 63.6 | 62.4 | 64.2 | 63.6 |
| 6 | 63.3 | 59.7 | 59.3 | 61.0 | 62.7 | 69.0 | 63.0 | |

### Barometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 754.10 | 751.80 | 749.15 | 745.84 |
| 2 | 49.50 | | 42.53 | |
| 3 | 56.91 | 56.86 | 55.75 | 55.16 |
| 4 | 56.81 | | 54.57 | |
| 5 | 46.35 | 47.97 | 41.00 | 42.75 |
| 6 | 49.58 | | 44.49 | |

### Termometro

| | Massimi | | Minimi | |
|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 13.06 | 13.37 | 9.70 | 10.00 |
| 2 | 13.68 | | 10.30 | |
| 3 | 15.24 | 16.22 | 11.30 | 12.63 |
| 4 | 17.20 | | 13.96 | |
| 5 | 15.24 | 14.85 | 11.66 | 11.65 |
| 6 | 14.45 | | 11.63 | |

### Media evaporazione Gasparin

| | 0-7h | 7-3h | 3-9h | Comp. | p.dec. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0.16 | 0.06 | 0.03 | 0.25 | 0.20 |
| 2 | 0.00 | 0.00 | 0.15 | 0.15 | |
| 3 | 0.64 | 0.82 | 0.63 | 2.09 | 2.34 |
| 4 | 0.60 | 0.92 | 1.06 | 2.58 | |
| 5 | 1.09 | 0.56 | 0.17 | 1.82 | 2.77 |
| 6 | 2.59 | 0.64 | 0.48 | 3.71 | |

## Osservazioni Meteorologiche del Dicembre 1870.

### Medie dell'Ozono

| | 7h | 9h | 12h | 3hs | 6h | 9h | 12h | Comp. | p. d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 5.1 | 2.4 | 2.4 | 3.5 | 3.7 | 2.3 | 2.6 | 3.2 | 3.1 |
| 2 | 6.2 | 2.5 | 1.8 | 2.5 | 3.6 | 1.9 | 2.0 | 2.9 | |
| 3 | 4.8 | 1.1 | 1.3 | 2.2 | 1.5 | 1.4 | 1.0 | 1.9 | 2.5 |
| 4 | 4.1 | 2.6 | 2.5 | 3.1 | 3.5 | 2.3 | 1.4 | 3.0 | |
| 5 | 6.1 | 2.5 | 2.5 | 4.0 | 4.3 | 4.3 | 3.6 | 3.9 | 3.8 |
| 6 | 6.8 | 1.9 | 3.2 | 3.4 | 3.8 | 4.2 | 3.8 | 3.8 | |

### Quantità della pioggia

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 25.49 | 44.92 |
| 2 | 19.43 | |
| 3 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 0.00 | |
| 5 | 22.56 | 26.83 |
| 6 | 4.27 | |

### Media forza del vento

| | 9hm | 12h | 3h s | 6h | 9h | 12h | Com. | p.d. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 19.5 | 17.6 | 19.0 | 12.7 | 9.1 | 7.8 | 14.3 | 16.4 |
| 2 | 18.1 | 25.1 | 12.7 | 13.1 | 19.4 | 22.5 | 18.5 | |
| 3 | 2.1 | 7.1 | 4.5 | 6.8 | 6.3 | 3.2 | 5.0 | 7.6 |
| 4 | 10.8 | 12.7 | 12.1 | 8.7 | 7.2 | 9.4 | 10.2 | |
| 5 | 16.9 | 18.2 | 30.8 | 24.9 | 22.3 | 20.5 | 22.3 | 20.6 |
| 6 | 15.5 | 23.6 | 23.5 | 17.5 | 17.0 | 16.0 | 18.8 | |

### Numero delle volte che si osservarono i venti

| | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO | Calm. | Pred. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 17 | 4 | 4 | 0 | 1 | 2 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 4 | 11 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | OSO |
| 3 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | OSO |
| 4 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 16 | 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | OSO |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 21 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | OSO |
| 6 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 5 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | OSO |

### Per decadi

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 4 | 28 | 13 | 4 | 0 | 1 | 2 | OSO |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 35 | 7 | 0 | 0 | 0 | 5 | OSO |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 11 | 46 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | OSO |
| Tot. | 1 | 0 | 6 | 8 | 2 | 0 | 2 | 2 | 5 | 0 | 16 | 109 | 23 | 4 | 0 | 1 | 7 | OSO |

### Serenità media

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 7.4 | 14.0 | 3.8 | 3.4 | 0.4 | 8.0 | 6.2 | 8.5 |
| 2 | 13.0 | 2.2 | 8.8 | 9.0 | 7.4 | 25.0 | 10.9 | |
| 3 | 65.4 | 53.4 | 51.4 | 76.2 | 74.6 | 75.4 | 66.1 | 65.0 |
| 4 | 57 2 | 45.0 | 49.0 | 82.0 | 78.4 | 70.8 | 63.8 | |
| 5 | 9.8 | 3.0 | 11.4 | 9.6 | 30.0 | 31.0 | 16.7 | 22.1 |
| 6 | 40.0 | 38.7 | 4.6 | 11.0 | 29.0 | 24.8 | 27.5 | |

### Massa delle nubi

| | 9h | 12h | 3h | 6h | 9h | 12h | Comp. | Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1p. | 65.6 | 63.6 | 67.3 | 63.8 | 67.8 | 62.0 | 65.0 | 61.9 |
| 2 | 54.0 | 70.4 | 64.4 | 60.6 | 59.4 | 43.3 | 58.7 | |
| 3 | 17.0 | 28.3 | 25.5 | 13.3 | 13.7 | 11.9 | 18 3 | 17.9 |
| 4 | 18.2 | 19.5 | 23.7 | 10.6 | 14.7 | 18.2 | 17.5 | |
| 5 | 57.7 | 60.0 | 54.1 | 62.7 | 51.0 | 50.3 | 56.0 | 51.9 |
| 6 | 39.5 | 42.2 | 51.5 | 53.4 | 48.4 | 51.0 | 47.7 | |

### Numero dei giorni

| | Sereni | Misti | Coperti | Con piog | Con neb. | Vento forte | Lampi | Tuoni | Grandine | Neve | Caligine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 p. | 0 | 0 | 5 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 5 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 1 | 5 | 4 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 6 | 2 | 23 | 16 | 6 | 14 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 |

### Medie mensili

Barometro dalle 6 ore di osservazione . . . . . 749.96
Dai massimi e minimi diurni. . . . . 750.06

Differenza . . . . . 0.10

Termometro centigrado . . . . . 13.40
Dai massimi e minimi diurni . . . . . 13.11

Differenza . . . . . 0.29

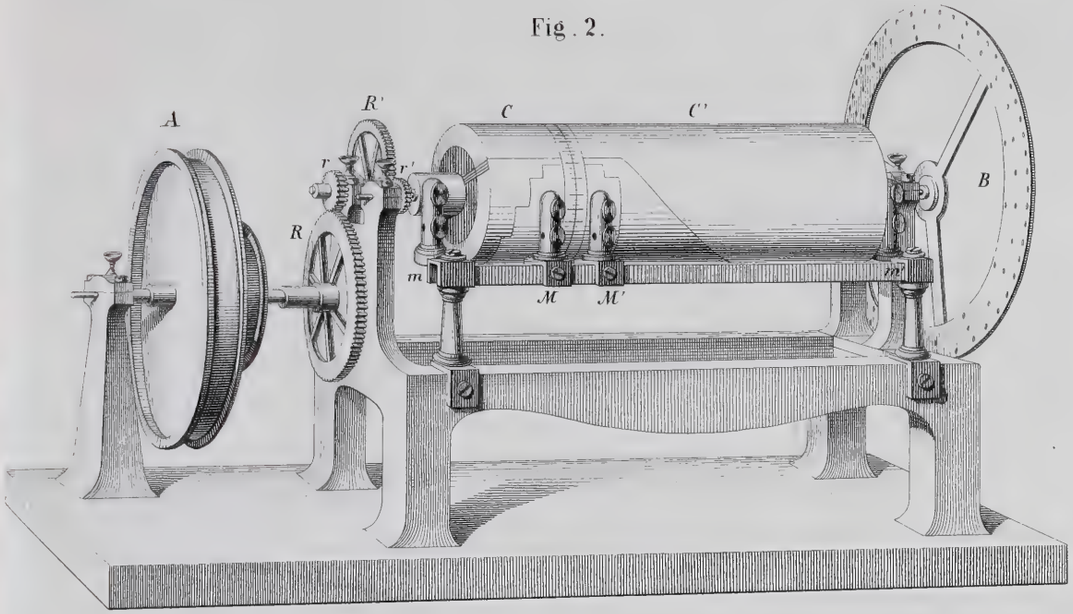
Tensione dei vapori. . . . . 7.74
Umidità relativa . . . . . 66.2
Evaporazione - Atmometro - Gasparin . . . . . 1.71
Serenità. . . . . 31.9
Massa delle nubi. . . . . 43.9
Ozono . . . . . 3.1

Forza del vento in Chilometri. . . . . 14.9
Vento predominante . . . . . OSO

Massima temperatura nel giorno 17 . . . . . +20.3
Minima nel giorno 3 . . . . . 7.0
Escursione termometrica . . . . . 13.3
Massima altezza barometrica nel giorno 14. . 758.32
Minima nel giorno 8 . . . . . 736.26
Escursione barometrica . . . . . 22.06
Totale Evaporazione - Gasparin . . . . . 54.70
Totale della pioggia . . . . . 71.75

Il Direttore del R. Osservatorio
**G. CACCIATORE**

Fig. 2.




**L'interruttore differenziale**

¼ della grandezza naturale

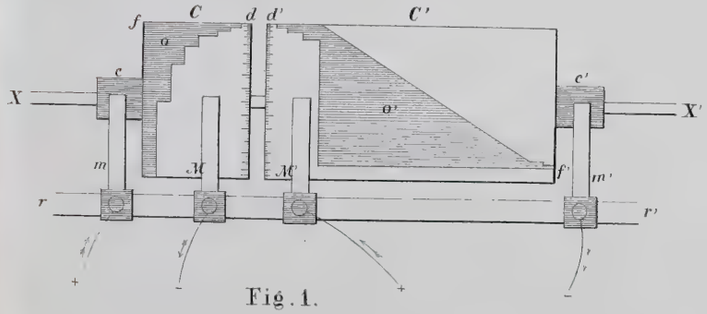



Fig. 1.

L'interruttore differenziale.

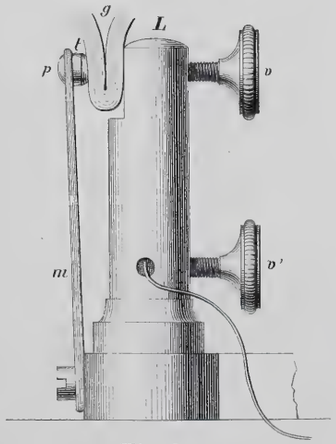



Fig. 3.

Grandezza naturale

Fig. 4.

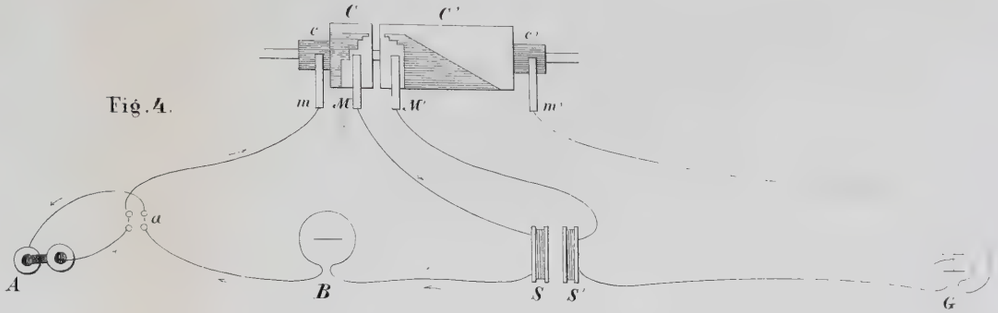



Fig. 7.

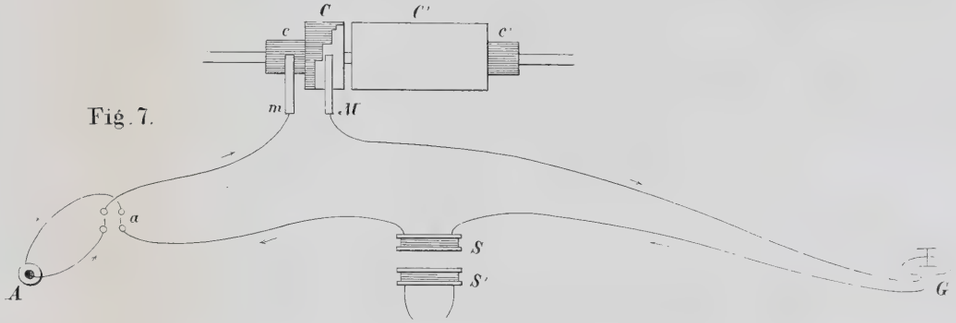



Fig. 8.

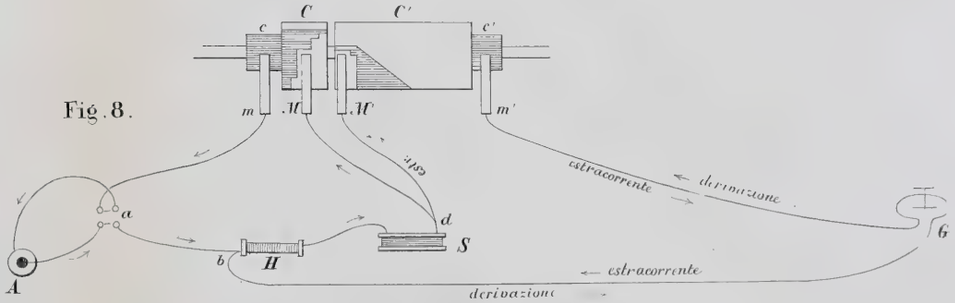



Fig. 5.

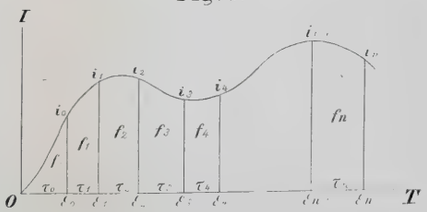
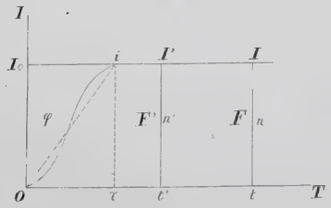
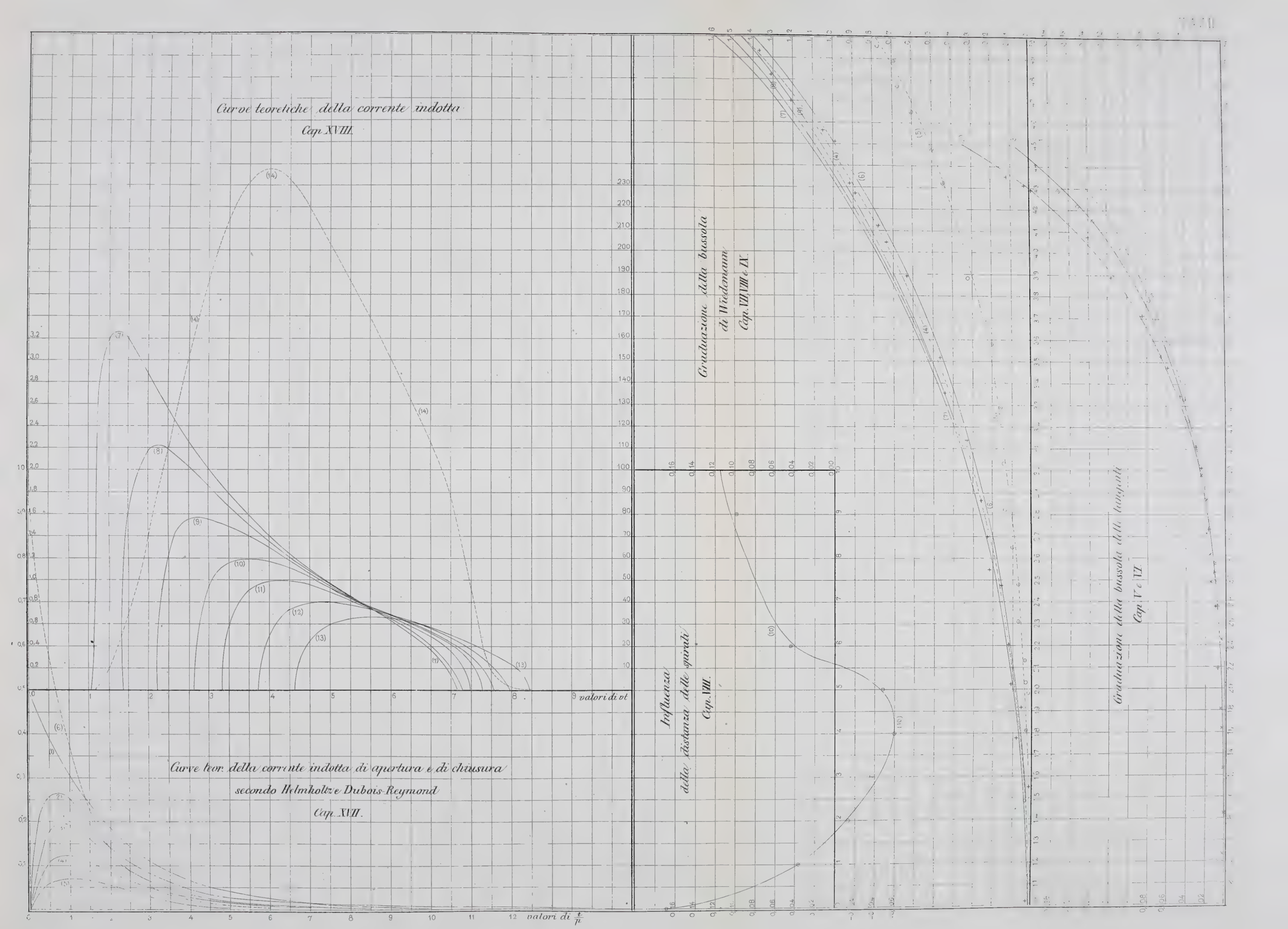


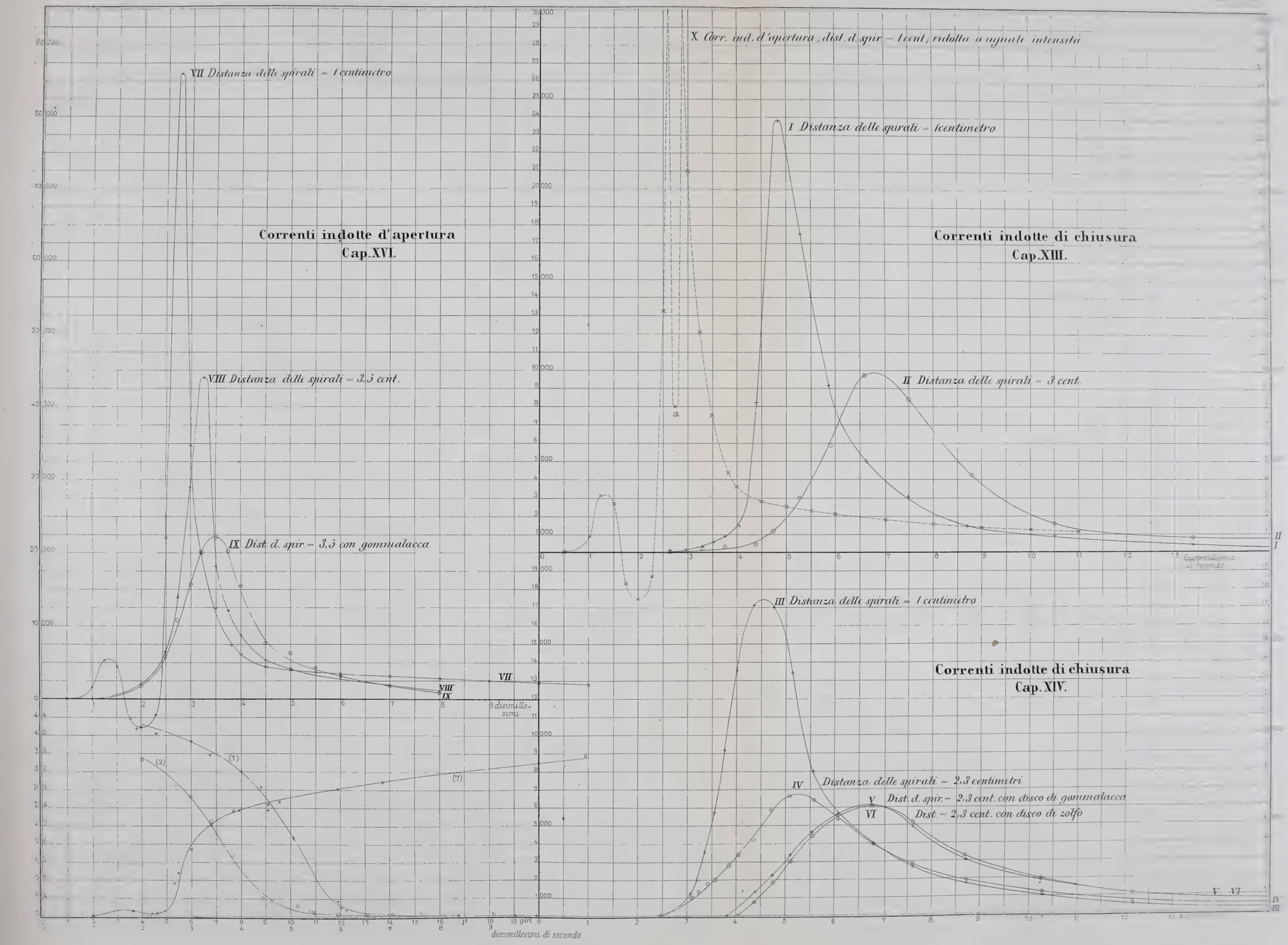

Fig. 6.

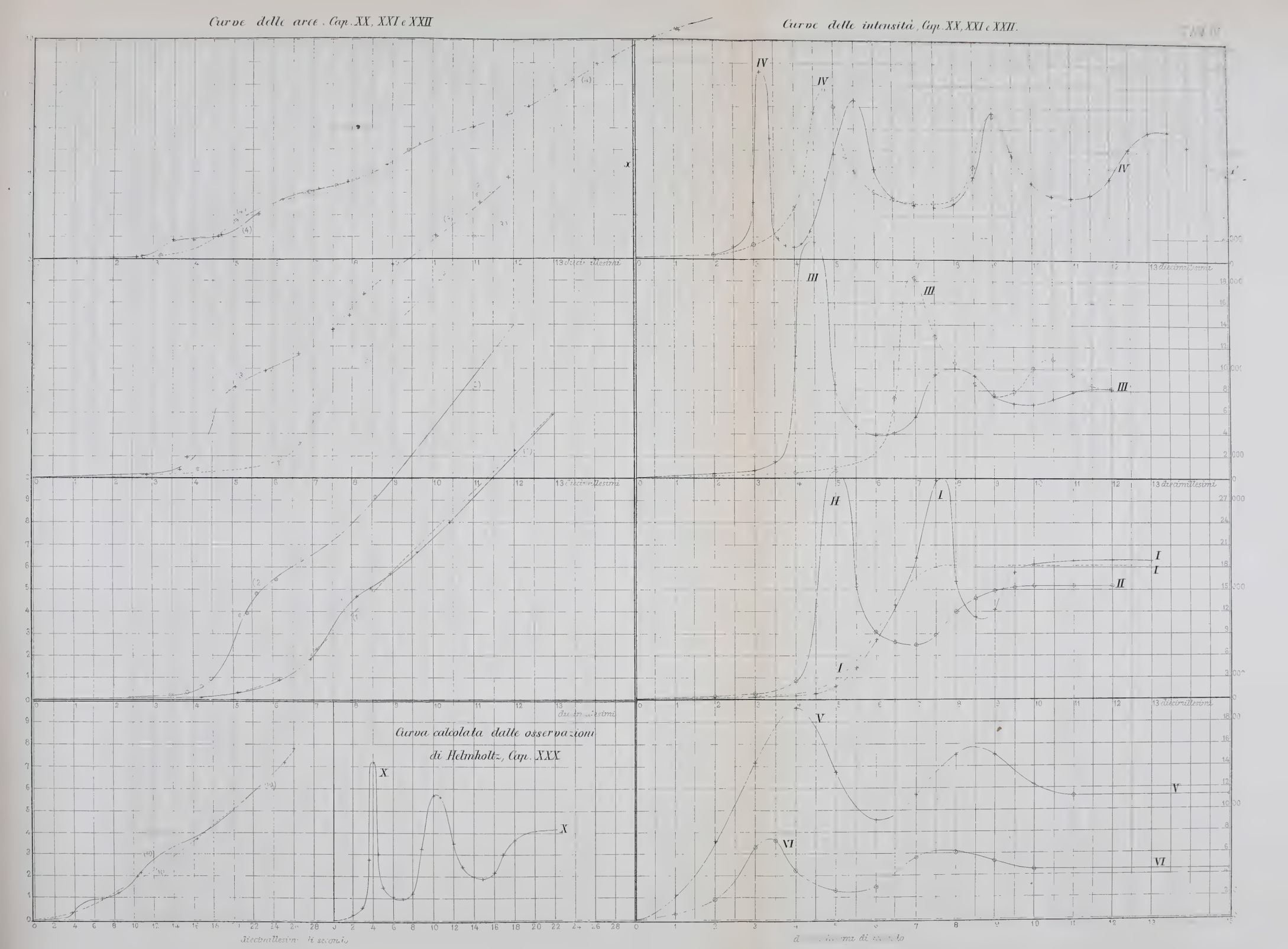




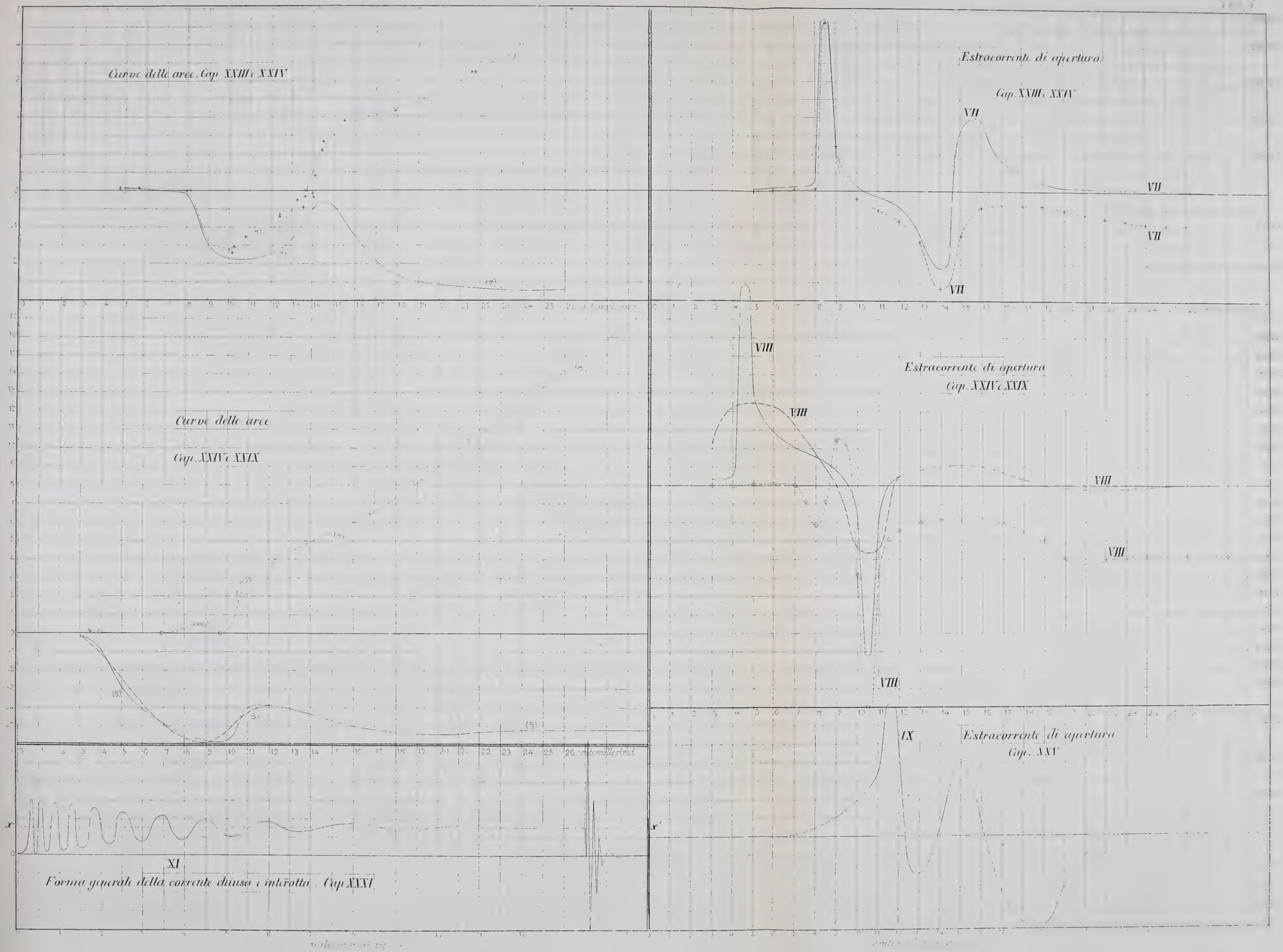

**Teoria dell'induzione e graduazione dei galvanometri.**

# Correnti indotte di chiusura e di apertura.

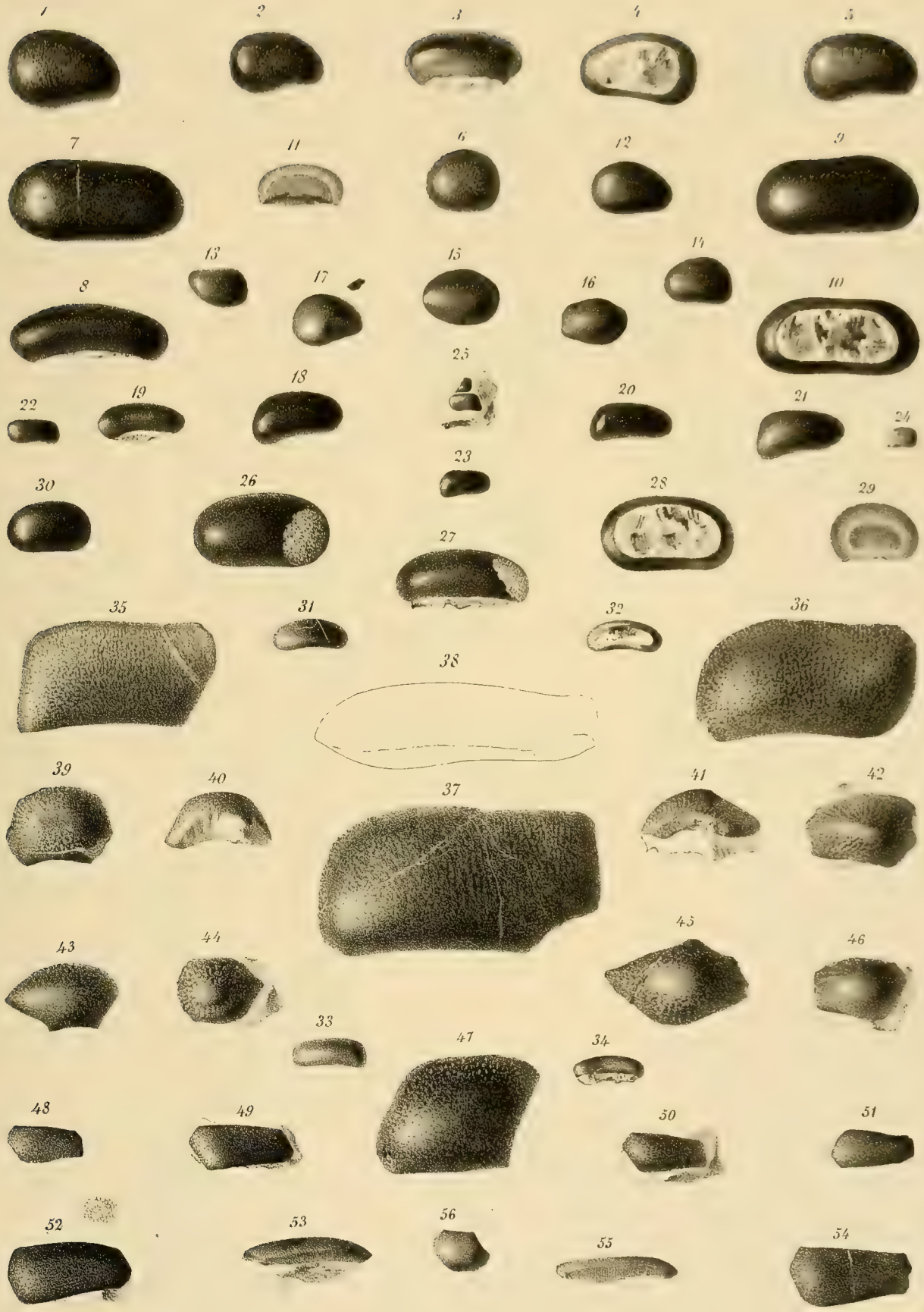




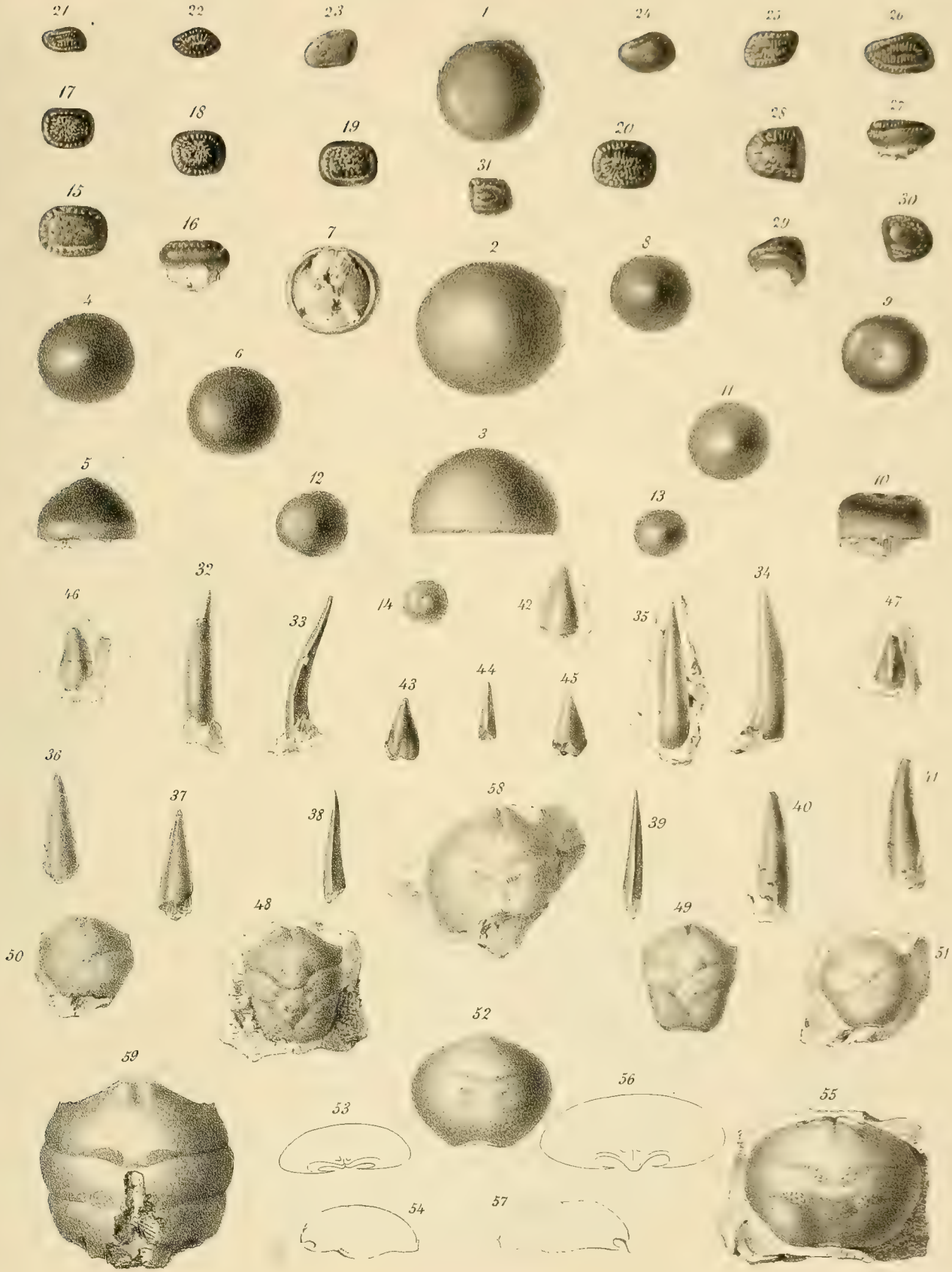

**Oscillazioni della corrente principale – Estracorrente di chiusura**



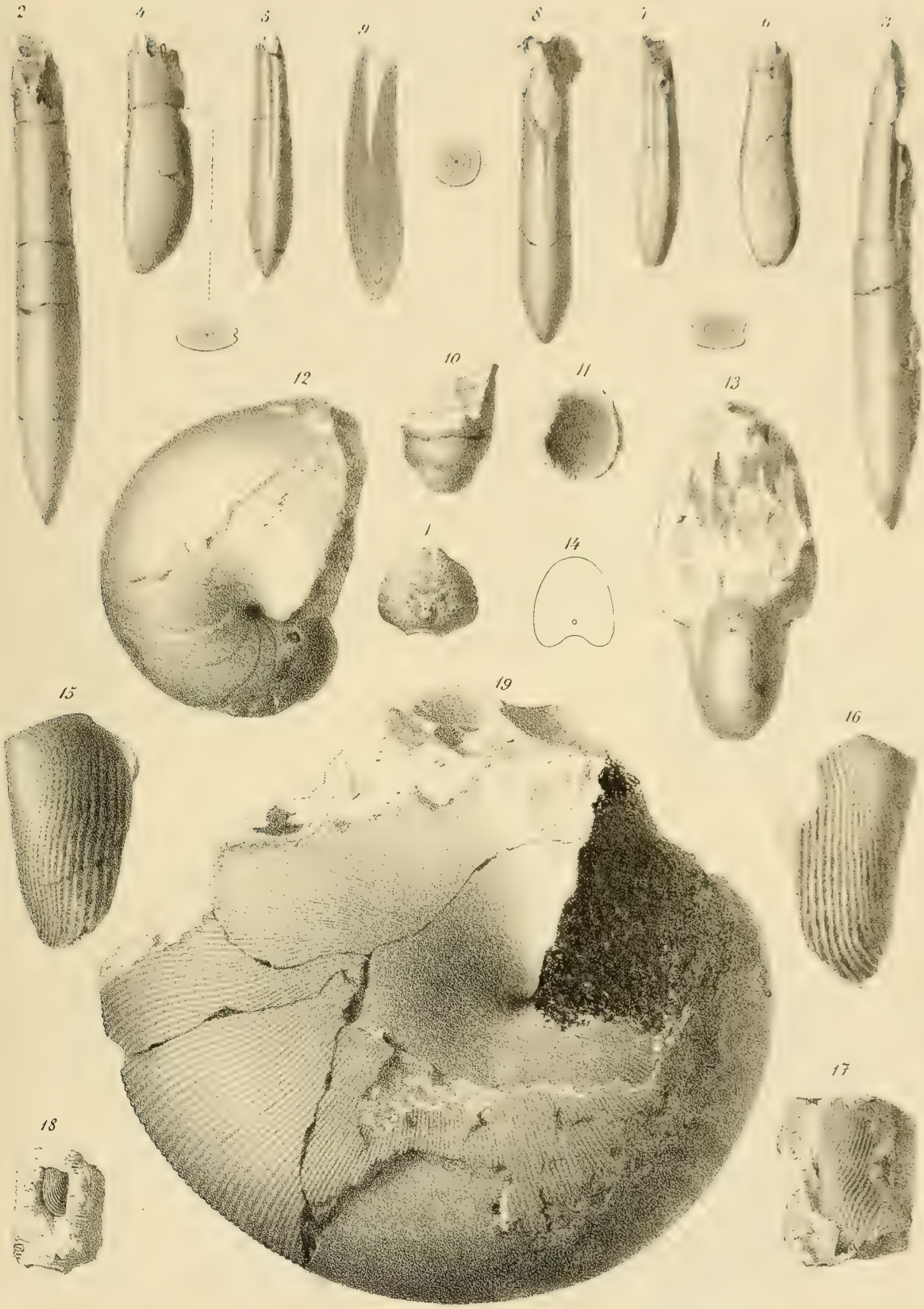

L'Estracorrente di apertura




Lit. Frauenfelder, Palermo

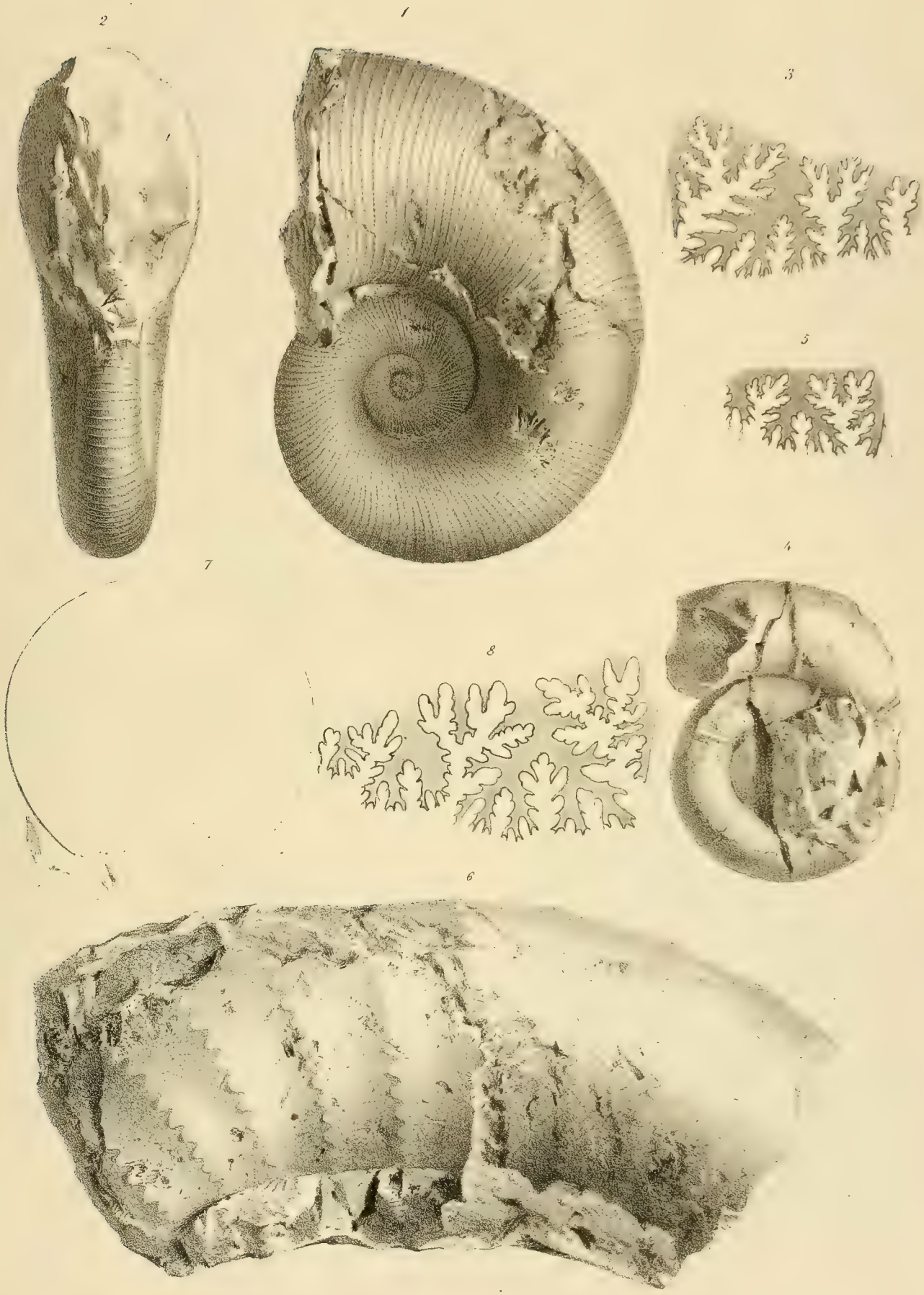



Lit. Frauenfelder, Palermo.



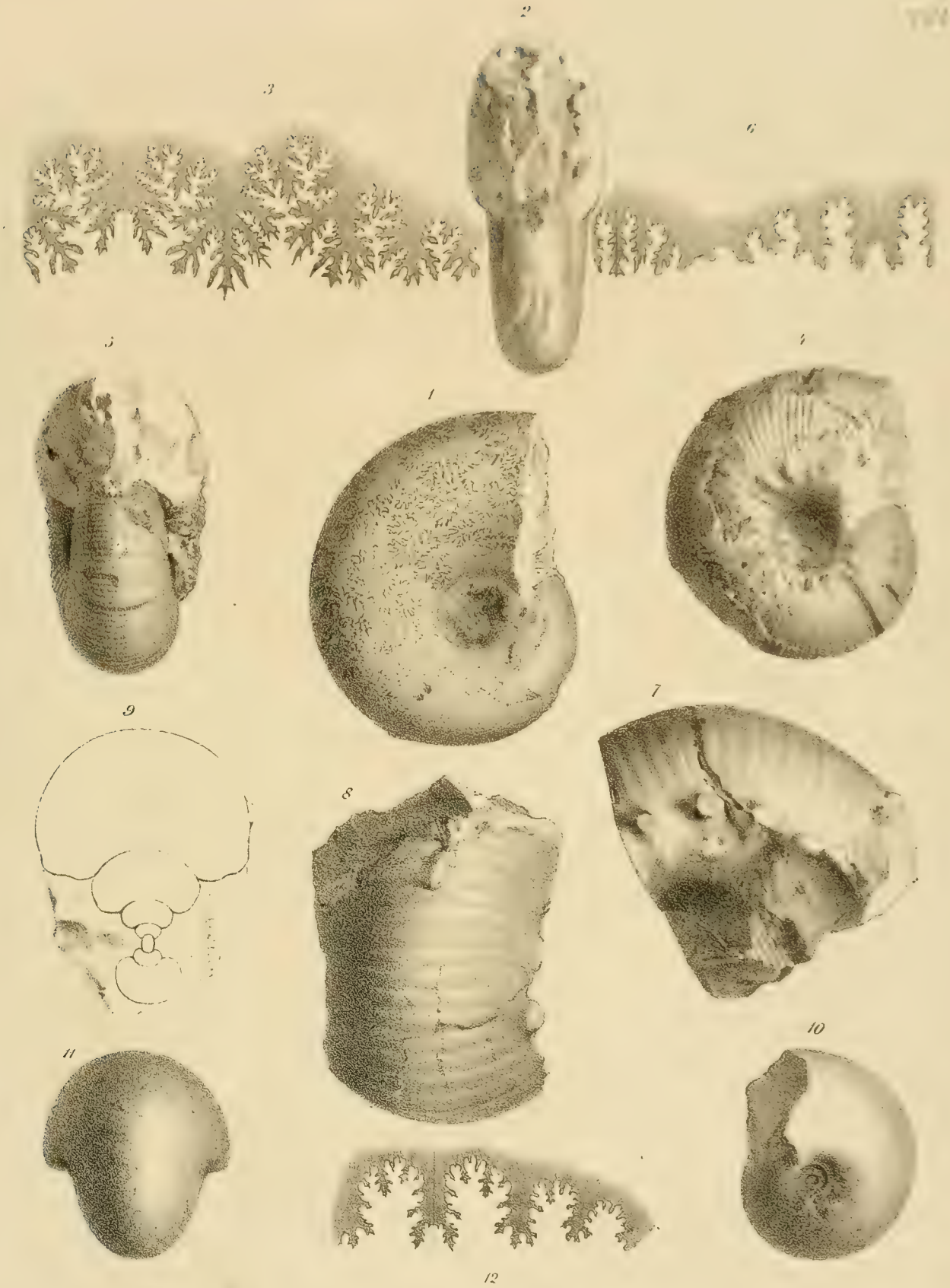

Lit. Frauenfelder, Palermo

Lit. Frauenfelder, Palermo




Lit. Frauenfelder, Palermo

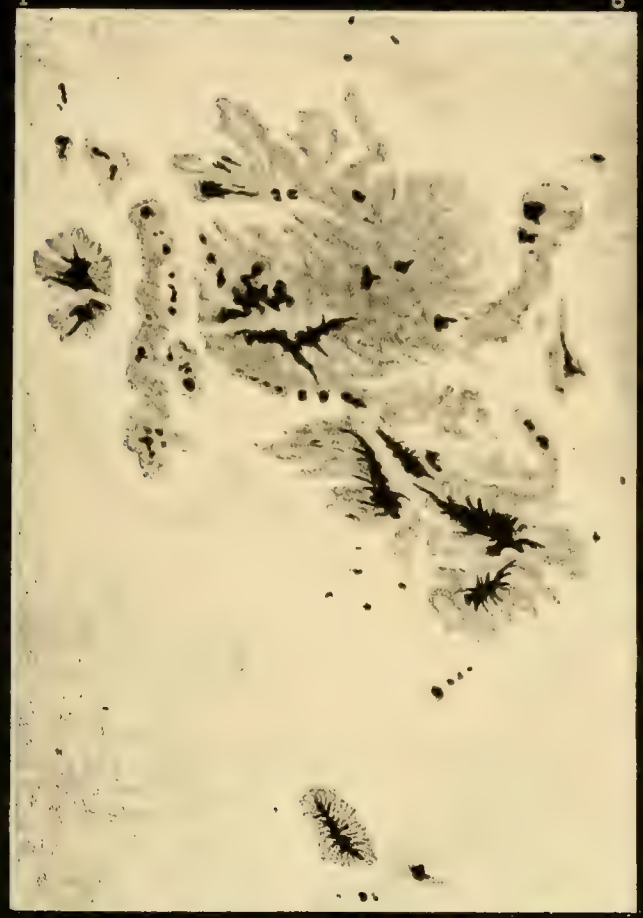
Lit. Frauenfelder, Palermo

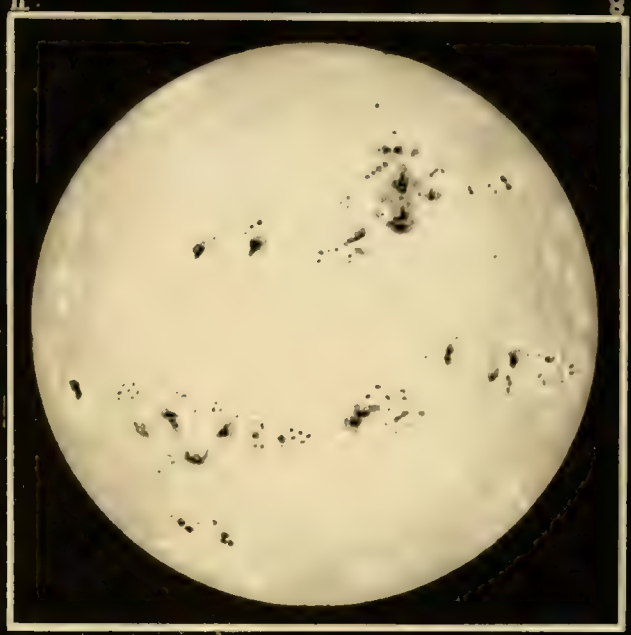


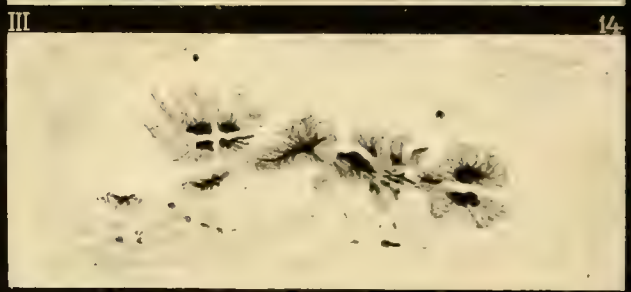

Lit. Frauenfelder, Palermo.

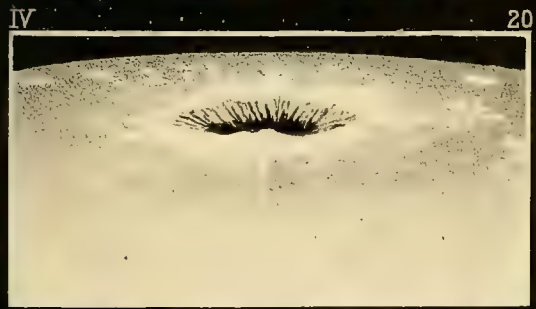
Lit. Frauenfelder, Palermo

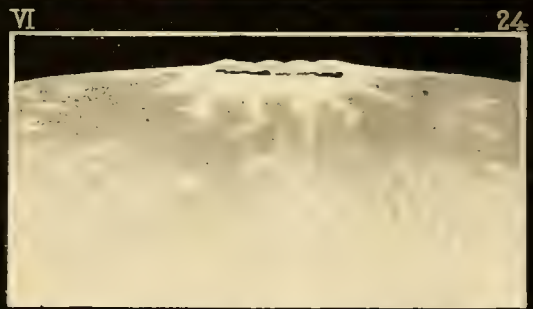
BOLETUS Messanensis. — II. B. fulvidus.

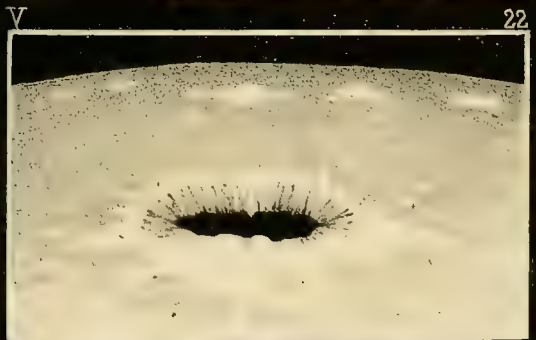


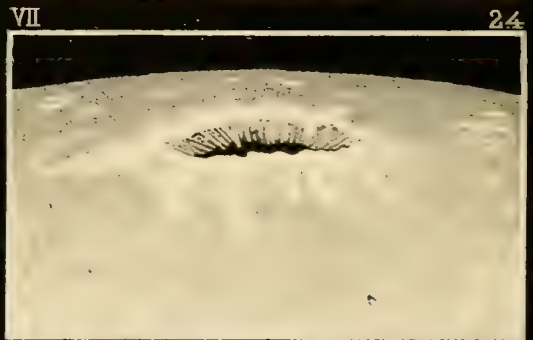



Lit Frauenfelder Palermo

# GIORNALE

DI

# SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE

PUBBLICATO PER CURA

DEL

## CONSIGLIO DI PERFEZIONAMENTO

ANNESSO

AL R. ISTITUTO TECNICO DI PALERMO

ANNO 1870 — VOLUME VI — FASC. I E II.

**Parte I — SCIENZE NATURALI**

PALERMO
STABILIMENTO TIPOGRAFICO LAO
*Via del Celso n. 31.*

1870.

# INDICE

## DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTI FASCICOLI

### Parte I.


Sintesi dell'Aldeide crotonica di *E. Paternò* e *D. Amato* (comunicaz. del Prof. *Cannizzaro*). PAG. 8
Considerazioni sopra gli acidi della Serie Acrilica di *E. Paternò* . . . . . » 12
Sullo sviluppo e la durata delle correnti di induzione e delle estracorrenti — Prima memoria del prof. *P. Blaserna* (con tavole) . . . . . » 22
Sul Verme del ficodindia, nota del socio prof. *G. Inzenga*. . . . . » 152


### Parte II.

**Bullettino del R. Osservatorio Astronomico di Palermo 1° semestre 1870.**


N. 1. Gennaro — Introduzione, *G. Cacciatore*. . . . . » 1
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del gennaro . . . . . » 3
N. 2. Febbraro — Uragano del 13 febbraro 1870 . . . . . » 11
Idem — Osservazioni meteorologiche fatte a Catania nell' Osservatorio della Regia Università, diretto dal prof. *Boltsauser* . . . . . » 12
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del febbraro . . . . . » 13
N. 3. Marzo — L'ecclisse del 22 dicembre 1870, nota dell'A. A. *P. Tacchini* . . . . . » 21
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del marzo. . . . . » 25
N. 4. Aprile — Il Sole nell'aprile 1870, nota dell'A. A. *P. Tacchini* . . . . . » 33
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche dell'aprile . . . . . » 39
N. 5. Maggio — Ecclisse di Sole del 22 dicembre 1870 calcolato per la stazione di Palermo dall'Assistente signor *De Lisa* . . . . . » 47
Idem — Osservazioni di stelle filanti fatte nel mese di aprile 1870 dall'Assistente signor *De Lisa* . . . . . » 48
Idem — Macchie solari osservate all'Equatoriale di Merz dall'A. A. *P. Tacchini*. . . . . » 49
Idem — Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del maggio . . . . . » 50
N. 6. Giugno — Osservazioni della cometa di Winnecke fatte all'Osservatorio di Palermo dall'A. A. *P. Tacchini* . . . . . » 57
Rivista, note ed osservazioni meteorologiche del giugno . . . . . » 59

# Condizioni di associazione

Il Giornale esce in fascicoli trimestrali di otto a dodici fogli a otto pagine cadauno. Quattro fascicoli formeranno un volume contenente almeno quaranta fogli di stampa, col necessario corredo di tavole; il frontispizio e l'indice generale delle materie verranno dati assieme all'ultimo fascicolo di ciascun volume.

Il Giornale tratta di scienze naturali ed economiche; esso contiene memorie originali, rendiconti sugli ultimi progressi delle scienze, riassunti delle lezioni pubbliche che il Consiglio di Perfezionamento si assume l'obbligo di dettare; quanto alla rivista meteorologica, la Direzione ha creduto opportuno di offrire ai lettori, invece del riassunto di trimestre, il bollettino mensile delle osservazioni astronomiche e meteorologiche fatte nel R. Osservatorio di Palermo, con le tavole illustrative necessarie.

L'associazione per un volume intiero, che rappresenta una annata, è fissata in lire ital. *dodici;* le spese di posta sono a carico dell'associato. Si paga anticipatamente, sia per un anno sia per semestre al prezzo proporzionale.

Per l'associazione dirigersi presso il sig. *Ermanno Loescher,* libraio-editore, via Carlo Alberto n. 5, Torino, e via dei Banchi n. 2, Firenze; oppure presso i signori *Fratelli Pedone-Lauriel,* librai, Corso Vittorio Emanuele, Palermo; oppure presso il *Segretario del Consiglio di Perfezionamento,* Palermo.

---

I libri, stampe, manoscritti, ecc. ecc., che i corrispondenti vorranno inviare al Consiglio di Perfezionamento, dovranno essere diretti al *Presidente del Consiglio di Perfezionamento in Palermo.*

Per deliberazione presa dal Consiglio, non saranno accettate pel giornale, che le sole memorie o note originali, cioè non stampate prima in altri giornali scientifici italiani od esteri, a meno che non comprendessero aggiunte e modifiche alla prima pubblicazione.

# GIORNALE

DI

# SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE

PUBBLICATO PER CURA

DEL

## CONSIGLIO DI PERFEZIONAMENTO

ANNESSO

AL R. ISTITUTO TECNICO DI PALERMO

**Parte I — SCIENZE NATURALI**

ANNO 1870 — VOLUME VI — FASC. III E IV.

PALERMO
STABILIMENTO TIPOGRAFICO LAO
*Via del Celso n. 31.*

1871.

# INDICE

## DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTI FASCICOLI

### Parte I.

Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia, per il prof. *Gaetano Giorgio Gemmellaro* (con tavole) . . . . . » 153
Avifauna del Modenese e della Sicilia, ossia catalogo ragionato e comparativo delle varie specie di uccelli che si rinvengono in permanenza o di passaggio nelle provincie di Modena, di Reggio e nella Sicilia, per *Pietro Doderlein* . . . . . » 187
Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia, per il prof. *Gaetano Giorgio Gemmellaro* (continuazione, con tavole) . . . . . » 237
Nuove specie di funghi ed altre conosciute, per la prima volta illustrate in Sicilia dal professore *Giuseppe Inzenga* (con tavole) . . . . . » 253
Sul modo di far invecchiare i vini per mezzo della corrente elettrica, nota di *Niccolò Turrisi-Colonna* e *Pietro Blaserna* . . . . . » 261

### Parte II.

**Bullettino del R. Osservatorio Astronomico di Palermo 1° semestre 1870.**

N. 7. Luglio — Ecclisse totale di luna del 12 luglio 1870. *P. T.* . . . . . » 65
Idem — Il pianeta Venere veduto ad occhio nudo *P. T.* . . . . . » 66
Idem — Macchie solari osservate all'Equatoriale di Merz a Palermo. *P. T.* . . . . . » ivi
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del luglio 1870 . . . . . » 67
N. 8. Agosto — Perseidi dell'agosto 1870. Lettera dell'Astronomo Aggiunto *P. Tacchini* al Direttore della Specola di Palermo . . . . . Pag. 75
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche dell'agosto 1870 . . . . . » 77
N. 9. Settembre — Aurora boreale vista in Piemonte il 24-25 settembre 1870. Lettera del *P. Denza* all'Astr. Agg. *P. Tacchini* . . . . . » 85
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del settembre 1870 . . . . . » 86
N. 10. Ottobre — Aurora boreale nelle notti del 24 e 25 ottobre 1870 . . . . . » 93
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche dell'ottobre 1870 . . . . . » 95
N. 11. Novembre — Meteore del novembre 1870. Lettera del dottor *Mariano Grassi* all'A. Aggiunto *P. Tacchini* . . . . . » 101
Idem — Variazioni della Declinazione assoluta e Meridiani magnetici d'Italia. Comunicazione dell'Ing. signor *Diamilla Muller*. . . . . » 103
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del novembre 1870 . . . . . » 107
N. 12. Dicembre — Sull'ecclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870 . . . . . » 113
Idem — Rivista, note, ed osservazioni meteorologiche del dicembre 1870 . . . . . » 121

# Condizioni di associazione

Il Giornale esce in fascicoli trimestrali di otto a dodici fogli a otto pagine cadauno. Quattro fascicoli formeranno un volume contenente almeno quaranta fogli di stampa, col necessario corredo di tavole; il frontispizio e l'indice generale delle materie verranno dati assieme all'ultimo fascicolo di ciascun volume.

Il Giornale tratta di scienze naturali ed economiche; esso contiene memorie originali, quanto alla rivista meteorologica, la Direzione ha creduto opportuno di offrire ai lettori, invece del riassunto di trimestre, il bollettino mensile delle osservazioni astronomiche e meteorologiche fatte nel R. Osservatorio di Palermo, con le tavole illustrative necessarie.

L'associazione per un volume intiero, che rappresenta una annata, è fissata in lire ital. *dodici;* le spese di posta sono a carico dell'associato. Si paga anticipatamente, sia per un anno sia per semestre al prezzo proporzionale.

Per l'associazione dirigersi presso il sig. *Ermanno Loescher,* libraio-editore, via Carlo Alberto n. 5, Torino, e via Tornabuoni, Firenze; oppure presso i signori *Fratelli Pedone-Lauriel,* librai, Corso Vittorio Emanuele, Palermo; oppure presso il *Segretario del Consiglio di Perfezionamento,* Palermo.

---

I libri, stampe, manoscritti, ecc. ecc., che i corrispondenti vorranno inviare al Consiglio di Perfezionamento, dovranno essere diretti al *Presidente del Consiglio di Perfezionamento in Palermo.*

Per deliberazione presa dal Consiglio, non saranno accettate pel giornale, che le sole memorie o note originali, cioè non stampate prima in altri giornali scientifici italiani od esteri, a meno che non comprendessero aggiunte e modifiche alla prima pubblicazione.

Il Giornale di Scienze Naturali ed Economiche esce di semestre in semestre in fascicoli separati. Due fascicoli formano un volume che rappresenta una annata.

Per l'associazione o per l'acquisto dirigersi presso

Il signor Ermanno Loescher, libraio-editore, via Carlo Alberto n. 5, Torino, e via Tornabuoni, Firenze.

I signori Fratelli Pedone-Lauriel, librai, corso Vittorio Emanuele, Palermo.

E presso i principali librai d'Italia e dell'estero.

---

I libri, stampe, manoscritti, ecc., che i corrispondenti vorranno inviare al Consiglio di Perfezionamento, dovranno essere diretti al *Presidente del Consiglio di Perfezionamento in Palermo.*

Per deliberazione presa dal Consiglio, non saranno accettate pel giornale, che le sole memorie o note originali, cioè non stampate prima in altri giornali scientifici italiani od esteri, a meno che non comprendessero aggiunte e modifiche alla prima pubblicazione.

Prezzo di questo VI volume Lire it. 12.

3 2044 106 232 242